FANUC AC SERVO MOTOR βis series
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series
FANUC SERVO AMPLIFIER βi series

保 守 説 明 書

B-65325JA/01

・本書からの無断転載を禁じます。
・本機の外観および仕様は改良のため変更することがあります。

本説明書では、できるだけ色々な事柄を書くように努めています。
しかし、こういう事はやってはいけない、こういう事はできないという事は非常に多く説明書が膨大になり、書ききれません。
したがって、本書で特にできると書いていない事は「できない」と解釈して下さい。

安全にご使用いただくために

「安全にご使用いただくために」には、弊社のサーボモータ、スピンドルモータおよびサーボアンプ（βi SVM βi SVPM）をより安全にご使用いただくための留意事項が記載されています。モータおよびアンプをご使用になる前に「安全にご使用いただくために」を十分にお読みください。
また、モータ又はアンプの各機能については、本編をお読みになり、十分に理解された上で正しくご使用ください。
なお、「安全にご使用いただくために」に記載のない事項は、原則として禁止と致します。これらの事項につきましては、作業前に予め弊社までご相談ください。

目次

1.1 警告、注意、注について....s-2
1.2 FANUC AC SERVO MOTOR βis series,
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series, ...s-3
1.2.1 警告....s-3
1.2.2 注意....s-5
1.2.3 注....s-6
1.3 FANUC SERVO AMPLIFIER βi series....s-8
1.3.1 据付け時における警告および注意 s-8
1.3.1.1 警告 s-8
1.3.1.2 注意 s-9
1.3.1.3 注 s-11
1.3.2 試運転時における警告および注意 s-12
1.3.2.1 警告 s-12
1.3.2.2 注意 s-13
1.3.3 保守時における警告および注意 s-14
1.3.3.1 警告 s-14
1.3.3.2 注意 s-16
1.3.3.3 注 s-17

1.1 警告、注意、注について

「安全にご使用いただくために」では、使用者の安全および機械の破損防止のために、安全に関する注意事項の程度に応じて、本文中に『警告』および『注意』の表記をしています。
また、補足的な説明を記述するために『注』の表記をしています。
使用する前に、『警告』、『注意』、『注』に記載されている事項をよく読んで下さい。

⚠ 警告
取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

⚠ 注意
取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

注
警告又は注意以外のことで、補足的な説明を記述する場合に用いられます。

※ 本説明書を熟読し、大切に保管して下さい。

1.2 FANUC AC SERVO MOTOR βis series, FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series

1.2.1 警告

- **モータ取り扱い時には安全な服装で作業にあたってください。**
  エッジ・突起部による怪我や、感電の恐れがあります。安全確保ため、手袋や安全靴等を着用ください。

- **モータの移動にはクレーン等の機器をご利用ください**
  モータは重量物ですので、人手で持ち上げると腰を痛める、モータが落下して重傷を負う等の危険があります。必要に応じてクレーン等の機器を使用して下さい。(モータの重量につきましては、仕様説明書を参照ください)。
  クレーン等の機器による移動の場合、吊りボルト用タップが設けられているモータでは必ず吊りボルトを、それ以外のモータでは布製ロープ等を使用してください。機械などにモータが取り付けられている場合にモータの吊りボルトを使用して移動させないでください。吊りボルトやモータが破損する恐れがあります。

- **結線作業時は、電源が遮断されていることをご確認ください。**
  感電の恐れがあり大変危険です。

- **動力線が緩まないように確実に結線してください。**
  端子が緩んだ状態で運転すると、端子台が異常発熱し、火災が発生する可能性があります。また、端子が外れて地絡や短絡、感電につながる恐れがあります。なお、動力線、ショートバーを端子台に取り付ける際の締付トルクは、本説明書に記載してありますので、参照下さい。

- **モータは確実に接地してください。**
  感電事故を防ぐために、端子箱内のアース端子と機械のアースを確実に接続してください。

- **モータの動力線の端子を地絡させたり、互いに短絡させたりしないでください。**
  感電又は巻線を焼損するおそれがあります。
  ※ 一部のモータには、巻線切換など、特殊な結合を必要とする物もあります。詳細については各モータの仕様説明書を参照ください。

- **モータに通電する際には、端子が露出しない状態にしてください。**
  手が触れたり導通物が接触したりすると感電する恐れがあり危険です。

- **危険物をモータに近づけないでください。**
  モータは強電回路に接続されています。また、モータは発熱します。可燃物等が側にあると、発火・引火・爆発の恐れがあり大変危険です。

- **モータ回転中は回転部分に近寄ったり触れたりしないでください。**
  モータ回転中には、衣類や指などを巻き込まれて怪我をする恐れがあります。また、回転させる前に、回転により飛散する物(キーなど)がないことをご確認ください。

- **濡れた手でモータに触れないでください。**
  感電の恐れがあり大変危険です。

- **モータに触れる場合は、電源を遮断してください。**
  モータが動いていない場合でも端子間に電圧が印可されている場合があり危険です。
  特に電源接続部を触れる時には感電の恐れがありますので、十分な予防措置をとってください。

- **電源遮断後しばらくの間(５分以上)は、端子に触れないでください。**
  電源遮断後もしばらくの間は動力端子間には高電圧が印可されていますので、触れたり他の機器に接続したりしないでください。感電又は破損の恐れがあります。

- **モータは、指定のアンプ及びパラメータで駆動してください。**
  誤った組合わせで駆動すると、モータが暴走する、過大なトルクが出るなどの異常な動作をして、モータや機械を破損させる恐れがあります。また、過度の回転によりワーク、工具等の物が飛散して、使用者が怪我をする可能性があり危険です。

- **電源遮断後しばらくの間（30 分以上）は回生放電ユニットに触れないで下さい。**
  稼動時の発熱により回生放電ユニットが高温になる場合があります。
  火傷の恐れがありますので、十分に冷めるまでは回生放電ユニットに触れないで下さい。

- **機械の設計、組立てにあたっては、EN60204-1 に適合させて下さい。**
  機械の安全性確保および欧州規格への対応のため、EN60204-1 に適合するように機械の設計および機械の組立てを行ってください。機械の詳細につきましては、規格書をご覧ください。

1.2.2 注意

- **稼働中又は停止直後のモータには触れないでください。**
  稼働時の発熱により、モータが高温になる場合があります。火傷の恐れがありますので、十分に冷めるまではモータに触れないでください。

- **ファンモータに頭髪や衣類等が吸い込まれないようにご注意ください。**
  ファンモータ搭載モデルで、ファンが吸気を行っている場合は特にご注意ください。
  また、モータが停止していてもアンプに通電中はファンモータが回っていますのでご注意ください。

- **弊社のモータは機械用です。他の目的でのご使用はお避けください。**
  他の目的でご使用になると、予期しない現象やトラブルを招く恐れがあります。他の目的でご使用の場合は、予め弊社までご相談ください。

- **モータ取り付け部分の強度を十分に確保してください。**
  モータは重量物ですので、強度が不足すると精度が出ない等の不具合の原因となります。

- **モータおよび周辺部品の取り付けは確実に行ってください。**
  モータ運転中にモータや部品がずれたり外れたりすると危険です。

- **ケーブルは正しく接続してください。**
  誤接続は異常発熱や誤動作、故障の原因となります。また、適切な容量（太さ）のケーブルをご使用ください。接続方法等詳細については仕様説明書を参照ください。

- **強制冷却が必要なモータでは、冷却を確実に行ってください。**
  冷却がうまく行われない場合、故障や不具合の原因となります。ファンモータ冷却の場合は、ゴミやチリによる詰まりにご注意ください。液冷の場合は、液量や管路の詰まりにご注意ください。いずれの場合も、定期的な清掃・点検をお願い致します。

- **シャフトにプーリ等のイナーシャを取り付ける場合は、アンバランス量を十分に小さくしてください。**
  アンバランス量が大きいと異常振動が発生し、モータが破損することがあります。

- **キー付シャフトのモータでは、必ずキーをご使用ください。**
  キー付きシャフトのモータをキー無しで運転すると、トルク伝達強度が不十分になったり、アンバランスの原因となりモータが故障する恐れがあります。

1.2.3 注

- **モータに乗ったり、腰掛けたりしないでください。**
  モータが変形したり壊れたりする恐れがあります。また、梱包を解いた状態で積み重ねたりしないでください。

- **常温(0～40℃)で、乾燥した(結露しない)場所に保管してください。**
  モータ部品が損傷を受けたり、劣化したりします。また、保管の際は、シャフトを水平にし、端子箱を上にしてください。

- **銘板をはがさないでください。**
  はがれた場合は紛失しないようにご注意ください。モータの機種がわからなくなり、保守できなくなる恐れがあります。ビルトインスピンドルモータの場合は、必ず主軸に添付してください。

- **モータに衝撃を与えたり、傷をつけたりしないでください。**
  モータ部品に悪影響を及ぼし、正常な運転が出来なくなることがあります。また、プラスチック部分やセンサ・巻線は破損しやすいので、取り扱いには十分にご注意ください。特に、プラスチック部分や巻線・動力線を利用してモータを持ち上げるのはお避けください。

- **検出器に対して、耐圧試験や絶縁試験(メガテスト)を行わないでください。**
  素子を破壊する恐れがあります。

- **モータの試験(巻線抵抗、絶縁抵抗等)を行う場合は、IEC60034 に記載されている条件以下で行ってください。**
  これを越える過酷な条件で試験を行うと、モータを損傷する恐れがあります。

- **モータを分解しないでください。**
  故障や不具合の原因となることがあります。
  保守等で分解が必要な場合は、弊社の担当サービスまでご連絡ください。

- **モータを加工しないでください。**
  弊社が指定した場合以外は、モータを加工しないでください。故障や不具合の原因となります。

- **モータは、適切な環境・条件でご使用ください。**
  適切でない環境・条件でのご使用は、故障や事故の原因となります。使用環境、使用条件等詳細につきましては、仕様説明書を参照ください。

- **モータに直接商用電源を印加しないでください。**
  直接商用電源を印可すると、モータの巻線が焼損する恐れがあります。必ず指定のアンプから接続してください。

- **端子箱付きモデルのコンジット穴は、指定の場所に設けてください。**
  穴開け作業が必要なモデルでは、他の部分を割ったり、傷つけたりしないようにご注意ください。詳細については仕様説明書を参照ください。

- **モータ使用前に、巻線抵抗、絶縁抵抗等を測定し、正常であるかどうかご確認ください。**
  特に長期間保管したモータに対しては、必ずチェックを行ってください。保存状態や保存期間によっては、モータの劣化が進んでいる恐れがあります。巻線抵抗値に関しては、仕様説明書を参照いただくか、又は弊社までお問い合わせください。絶縁抵抗値は下記別表を参照ください。

- **モータを長く安全にお使いいただくために、定期的に保守・点検(巻線抵抗、絶縁抵抗等の測定)を行ってください。**
  ただし、過度の検査(耐圧試験など)は巻線を傷めることがありますのでご注意ください。巻線抵抗値に関しては、仕様説明書を参照いただくか、又は弊社までお問い合わせください。絶縁抵抗値は下記別表を参照ください。

モータの絶縁抵抗の測定

メガオーム計(DC500V)を用いて、巻線～フレーム間の絶縁抵抗を測定し、以下の判定に従ってください。

絶縁抵抗値	判定
100MΩ以上	良好。
10～100MΩ	劣化が始まっています。性能上の問題はありませんが、定期的に点検を行ってください。
1～10MΩ	劣化が進んでおり、特に注意が必要です。定期的に点検を行ってください。
1MΩ未満	不良。モータを交換してください。

1.3 FANUC SERVO AMPLIFIER βi series

1.3.1 据付け時における警告および注意

1.3.1.1 警告

- **アンプの仕様を確認して下さい。**
  ご指定通りのアンプが納入されているかご確認下さい。

- **漏電ブレーカを設置して下さい。**
  火災防止および人体への感電事故を防ぐために、工場側電源又は機械には必ず漏電ブレーカ(インバータ対応)を設置して下さい。

- **接地を確実に行って下さい。**
  アンプおよびモータのアース端子および金属フレームを強電盤の共通アース板に確実に接続して下さい。

- **アンプ類の重量に注意して下さい。**
  アンプおよび AC リアクトル、AC ラインフィルタの中には、重量物が存在します。輸送、盤への取り付け時には、ご注意下さい。また、盤とアンプの間で指を挟まないように注意して下さい。

- **電源線、動力線の地絡、短絡がないようにして下さい。**
  線材に屈曲等のストレスがかからないようにして下さい。また、端末処理は確実に行って下さい。

- **電源線、動力線および信号線の接続を確認して下さい。**
  ネジの緩み、コネクタの挿入不良、圧着約端子の圧着不良等がありますと、モータの誤動作や発熱、地絡短絡事故の原因になります。特に、大きい電流が流れる電源線，モータ動力線および DC リンク接続につきましては、ネジの緩みや圧着約端子の圧着不良（コネクタの場合には接触不良やコネクタ端子とケーブルの接続不良）がありますと、火災につながる可能性がありますので、十分に注意して下さい。

- **露出充電部分は必ず、絶縁処理を施して下さい。**

- **回生放電ユニットおよび放熱器に直接手が触れないようにして下さい。**
  回生放電**ユニット**および放熱器の表面は、高温になります。直接、手を触れないようにして下さい。また、構造面からも配慮下さい。

- **配線終了後、アンプのカバーは必ず閉じて下さい。**
  感電事故につながる可能性があります。

1.3.1.2 注意

- アンプに乗ったり、腰掛けたりしないで下さい。
  また、梱包を解いた状態で積み重ねたりしないで下さい。

- **アンプの使用環境に配慮して下さい。**
  周囲温度等詳細につきましては、仕様説明書をご参照下さい。

- **腐食性、導電性のミスト、水滴がアンプに直接付着しないようにして下さい。**
  必要に応じて、フィルタをご使用下さい。

- **アンプに衝撃を与えたりしないで下さい。**
  アンプの上に物を載せたりしないで下さい。

- **アンプを分解しないで下さい。**

- **放熱器への通風を塞がないようにして下さい。**
  切削液、オイルミスト、切削屑等が付着しますと、冷却効率が低下し、仕様を満足できなくなる場合があります。また、半導体の寿命低下にもつながります。特に、外気導入での使用の場合には、吸入口、排気口にフィルタの設置をお願いします。フィルタは定期的に交換が必要です。交換しやすい構造にして下さい。

- **電源線、動力線の接続は正しい端子，コネクタに接続して下さい。**

- **信号線の接続は正しいコネクタに接続して下さい。**

- **電源線、動力線の線材は、適切な線径、許容温度であることを確認して下さい。**

- **プラスチック部分に不要な力をかけないで下さい。**
  プラスチック部が割れて、内部の部品に損傷を与え、正常な運転ができなくなる可能性があります。また、割れた部分で負傷することもありますのでご注意下さい。

- **電源接続の前に、電源電圧を確認して下さい。**
  仕様書に記載の電圧範囲であることを確認の上、接続して下さい。

- **モータとアンプの組合せが正しいか確認して下さい。**

- **パラメータが正しく入力されているか確認して下さい。**
  モータとアンプの組合せにあったパラメータ以外では、モータが正常に動作しないだけでなく、アンプやモータを破損させる可能性があります。

- **アンプ周辺機器の接続を確認して下さい。**
  電磁接触器、ブレーカ等アンプ外部に設置される機器間およびそれらの機器とアンプ間の接続を確実に行って下さい。

- **強電盤へのアンプの取り付けが確実に行われているか確認して下さい。**
  強電盤とアンプ取り付け面に隙間があると外部からの粉塵の浸入等により、アンプの正常な動作を妨げる可能性があります。

- **ノイズ対策**
  アンプが正常動作を行うために、ノイズ対策には十分配慮して下さい。例えば、信号線と電源線、動力線は必ず分離して配線して下さい。

- **コネクタの抜き差し**
  特に記載の無い限り、電源が入った状態でコネクタの抜き差しは行わないでください。アンプの故障が発生する場合があります。

1.3.1.3 注

- **銘板が確認し易いように配慮して下さい。**

- **銘板の文字を消さないように注意して下さい。**

- **開梱後、アンプの外観上異常がないか確認して下さい。**

- **定期点検、日常保守がし易い位置への取り付けに配慮して下さい。**

- **機械・装置の扉付近は、保守上十分なスペースを確保して下さい。**
  扉の開閉を妨げる重量物は極力置かないようにして下さい。

- **パラメータ表、予備品類は判りやすい場所に置いて下さい。**
  また、仕様書類についても同様です。いつでも即座に参照できるようにして下さい。

- **シールド線の処理を確実に行って下さい。**
  シールド処理が必要なケーブルは、ケーブルクランプ等にて確実にアース板に接続されるようにして下さい。

1.3.2 試運転時における警告および注意

1.3.2.1 警告

- **電源投入前に強電盤、アンプに接続されているケーブルのコネクタ、動力線や電源線が確実に接続されているか、また、ゆるみはないか確認下さい。**
  ネジの緩み、コネクタの挿入不良、圧着端子の圧着不良等がありますと、モータの誤動作や発熱、地絡短絡事故の原因になります。
  特に、大きい電流が流れる電源線，モータ動力線および DC リンク接続につきましては、ネジの緩みや圧着端子の圧着不良等（コネクタの場合には接触不良やコネクタ端子とケーブルの接続不良）がありますと、火災につながる可能性がありますので、十分に注意して下さい。

- **電源投入前に強電盤は確実に接地されているか確認下さい。**

- **電源投入前に強電盤などの扉を確認下さい。**
  アンプが収納されている強電盤などの扉が確実に閉じていることを確認下さい。強電盤などの扉は運転中においても必ず閉じて施錠して下さい。

- **強電盤などの扉を開く必要が生じた時に注意して下さい。**
  その機械、装置の保守に関する教育を受けた人が、強電盤の入力ブレーカと強電盤へ供給する工場側の開閉器の両方をしゃ断してから扉を開いて下さい。また、機械調整等で扉を開けたまま運転する場合には、電圧が印加されている所に手や工具が触れないように注意して下さい。この場合、その機械、装置の保守に関する教育を受けた人が行って下さい。

- **初めて機械を運転する場合には指令通りに動作するか確認下さい。**
  モータへの指令は最初は小さい値から徐々に立ち上げて指令通りに動作するか確認下さい。正常に回らない時には直ちに非常停止して下さい。

- **電源投入時非常停止回路の動作を確認下さい。**
  非常停止ボタンを操作した場合、モータは速やかに停止してアンプ入力部の電磁接触器がしゃ断することを確認下さい。

- **機械調整中に機械の扉や保護カバーを開けて作業を行う場合には、必ず非常停止状態にしてモータが停止していることを確認して行って下さい。**

1.3.2.2 注意

- **電源投入時や運転中にアンプに関係するアラーム表示等がないか確認下さい。**
  アラームの内容により保守説明書に従い適切な処置を実施ください。強電盤の扉を開けての作業が生じる場合は、その機械、装置の保守に関する教育を受けた人が、行って下さい。また、アラームによっては強制的にリセットして使用した場合には、アンプを破損させる可能性がありますので、適切な処置後使用下さい。

- **初めてモータを運転する場合には位置・速度検出器の取付け調整を実施下さい。**
  主軸用の位置・速度検出器については、保守説明書に従い必ず適切な波形になるように調整下さい。未調整の場合、モータが正常に回転しない、また、主軸が正しい位置に停止しない可能性があります。

- **運転中にモータから異常音や振動が生じた場合には、直ちに停止させて下さい。**
  異常音や振動が発生したまま使用しますと、アンプの故障が発生する場合があります。適切な処置を実施した後運転を再開して下さい。

- **周囲温度に注意してアンプの定格出力以下で使用下さい。**
  周囲温度によりアンプの連続定格出力や連続使用時間を低減しているものがありますので注意して下さい。過負荷状態で連続に使用した場合にはアンプが故障する可能性があります。

- **特に記載のない限り、電源が入った状態でコネクタの抜き差しは行わないで下さい。アンプの故障が発生する場合があります。**

1.3.3 保守時における警告および注意

1.3.3.1 警告

- **保守説明書を熟読し、内容を理解して下さい。**
  日常保守時、アラーム発生時の処置等が保守説明書に記載されています。内容を理解して作業して下さい。

- **ヒューズ、プリント板交換時の注意**
  1) 必ず強電盤のブレーカが遮断されていることを確認した上で作業して下さい。
  2) 充電中表示 LED(赤)が消灯していることを確認してください。各アンプの充電中表示 LED の位置は仕様説明書を参照して下さい。この LED が点灯中は危険電圧が残っており、感電をする可能性がありますので注意して下さい。
  3) プリント板上には高温になる部品があります。火傷には十分ご注意下さい。
  4) ヒューズの定格を確認して、定格が違うヒューズを使用しないようにして下さい。
  5) プリント板の仕様を確認して下さい。特に改造図番が施してある場合には、交換する前にファナックにお問い合わせ下さい。また、交換前後での設定ピンを確認して下さい。
  6) ヒューズ交換後は、ネジが確実に締められていることを確認して下さい。ソケットタイプについては、ヒューズが根元まで挿入されていることを確認して下さい。
  7) プリント板交換後は、コネクタへの挿入を確認して下さい。
  8) 動力線、電源線、コネクタ類の接続を確認して下さい。

- **ネジの紛失に注意して下さい。**
  ケースやプリント基板を外す際には、外したネジを紛失しないよう気をつけて下さい。紛失したネジがユニット内部に残っていたりしたまま電源を投入すると機械を破損する可能性があります。

- **アブソリュートパルスコーダ用のバッテリの交換**
  バッテリの交換は電源を ON した状態で行います。電源を OFF した状態でバッテリを交換すると、記憶されている機械の絶対位置が失われますので、ご注意下さい。βi シリーズサーボアンプモジュールにはバッテリがサーボアンプに搭載されている機種があります。この機種をご使用の場合には、強電盤の扉を開き、制御電源を遮断せずに、かつ、非常停止状態としてアンプの動力系統の入力を遮断した上で、バッテリの交換を行う必要があります。このため、保守および安全に関して十分教育を受けた人以外は、作業をしてはいけません。アンプが設置されている強電盤内には高電圧部があり、感電をする可能性があります。

- **アラーム番号を確認して下さい。**
  アラーム発生にて機械が停止した場合には、必ずアラーム番号を確認して下さい。アラームによっては、部品の交換無しに電源再投入されると、別の部品を破損させてしまい、真の原因究明が困難になります。

- **アラームリセットは、障害要因を確実に取り除いた上で行って下さい。**

- **保守上における疑問点については、早急にファナックまでご連絡下さい。**

1.3.3.2 注意

- **部品の未実装に注意して下さい。**
  部品およびプリント板の交換を行い、再度組付ける際にはスナバコンデンサ等の部品実装を確認して下さい。たとえば、スナバコンデンサがないとIPM が破損します。

- **ネジ締めは確実に行って下さい。**

- **ヒューズ、プリント板等の部品仕様を確認して下さい。**
  ヒューズ、プリント板を交換する際はそれらの仕様が正しいことを確認し、正しい位置に組み付けてください。誤った仕様のものを組み付けたり、誤った位置に組み付けると正常に動作しません。

- **カバーの組付け違いに注意して下さい。**
  アンプ正面のカバーには仕様を示すラベルが貼られています。正面カバーを外した場合には、必ず同じユニットに組み付けて頂くようお願いします。

- **ヒートシンク、ファンモータの清掃**
  1) ヒートシンク、ファンモータが汚れていると、半導体冷却性能が落ち、その結果、信頼性を低下させることになります。定期的に清掃して下さい。
  2) エアによって清掃される場合、塵埃の散乱に注意して下さい。もし、アンプや周辺機器に導電性の塵埃が付着した場合には、故障の原因になります。
  3) ヒートシンクの清掃をするときは電源を遮断し、ヒートシンクの温度が室温程度に冷えていることを確認したあとで行ってください。運転中及び電源遮断直後はヒートシンクの温度が非常に高いため火傷する可能性がありますので、ヒートシンクに触れる場合には注意して下さい。

- **アンプを外す場合**
  電源が遮断されていることを確認の上、行って下さい。また、アンプと強電盤に指を挟まないように注意して下さい。

1.3.3.3 注

- **バッテリのコネクタは正しい位置に確実に挿入してください。**
  組付けを誤まったまま電源を遮断すると、機械の絶対位置の内容が失われます。

- **マニュアル類は、大切に保管して下さい。**
  保守時には、即座に参照できるようにして下さい。

- **ファナックにご連絡される場合**
  保守部品等の手配をスムーズに行うため、アラーム内容およびアンプの仕様を確認して、ご連絡下さい。

はじめに

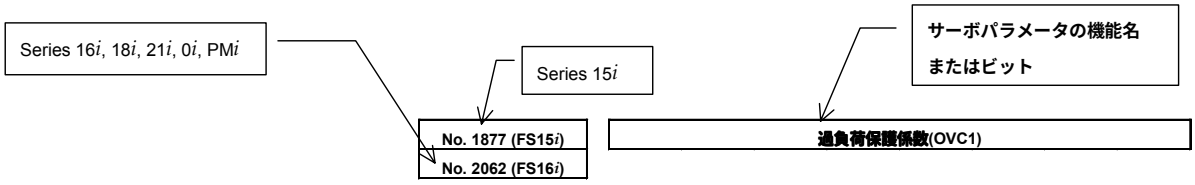
本説明書の構成

本説明書はFANUCサーボアンプβ*i*シリーズＳＶM、FANUCサーボアンプβ*i*シリーズＳＶＰM、FANUCサーボモータβ*is*シリーズおよびFANUCスピンドルモータβ*i*シリーズの保守に必要な事項を記述しています。
第Ⅰ編、第Ⅱ編には、β*i*シリーズＳＶMの立上げ手順と、障害が発生した時の処理手順を記述しています。
第Ⅲ編、第Ⅳ編には、β*i*シリーズＳＶＰMの立上げ手順と、障害が発生した時の処理手順を記述しています。
第Ⅴ編にはサーボモータ，スピンドルモータの保守について記述しています。

＊本説明書では本文中、下記の略称を使用することがあります。

機種名	略称
FANUC Series 15*i*	FS15*i*
FANUC Series 16*i*	FS16*i*
FANUC Series 18*i*	FS18*i*
FANUC Series 21*i*	FS21*i*
FANUC Series 0*i*	FS0*i*
FANUC Series 30*i*	FS30*i*
FANUC Power Mate *i*–D	PM*i*
FANUC Power Mate *i*–H	
FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series	β*i* SVM
FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series	β*i* SVPM

＊　本説明書では、サーボパラメータのパラメータ番号をCNCの機種名を省略して次の形式で記載する場合があります。



＊　本書に関連する内容の説明書として下記が用意されています。
本書からこれらの仕様書および説明書を参照先として指定する場合があります。

1) FANUC SERVO AMPLFIER β*i* series 仕様説明書　B-65322JA
2) FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series 仕様説明書　B-65302JA
3) FANUC AC SPINDLE MOTOR β*i* series 仕様説明書　B-65312JA
4) FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series パラメータ説明書　B-65270JA
5) FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書　B-65280JA

目次

安全にご使用いただくために s-1

はじめに p-1

I. βi SVM 立ち上げ手順

1 概要 3

2 構成 4
2.1 構成 5
2.2 主な構成要素 7
2.2.1 サーボアンプモジュール 7

3 立上げ手順 8
3.1 立上げ時の手順 (概要) 9
3.2 電源の接続 10
3.2.1 電源電圧と容量の確認 10
3.2.2 保護アースの接続 11
3.2.3 漏洩電流と漏電しゃ断器の選定 11
3.3 初期設定（スイッチ、ダミーコネクタ） 12
3.4 パラメータの初期設定 13

4 動作確認方法 14
4.1 サーボアンプモジュール 15
4.1.1 確認手順 15
4.1.2 NC 画面に VRDY オフアラームが表示される場合 17
4.1.3 モータ電流値を観測する方法 18

5 サーボアンプの定期保守 21
5.1 アブソリュートパルスコーダ用バッテリ 22
5.2 サーボアンプの定期点検について 29

II. βi SVM 障害追跡および 処置

1 概要 33

2 アラーム表示とその内容 34
2.1 Series 15*i* の場合 35
2.1.1 サーボアラーム 35
2.2 Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i*, Power Mate *i* の場合 36
2.2.1 サーボアラーム 36

3 追跡および処置 37
3.1 サーボアンプモジュール 38
3.1.1 コンバータ ＤＣリンク部低電圧 39
3.1.2 コンバータ ＤＣリンク部過電圧 39
3.1.3 コンバータ 減速電力過大 39
3.1.4 コンバータ 制御電源低電圧 40
3.1.5 インバータ 内部冷却ファン停止 40

3.1.6 インバータ 放熱器冷却ファン停止 41
3.1.7 インバータ ＩＰＭアラーム 41
3.1.8 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ） 42
3.1.9 インバータ モータ電流異常 43
3.1.10 インバータ FSSB 通信異常 44
3.2 **サーボソフト** 45
3.2.1 サーボ調整画面 45
3.2.2 診断画面 47
3.2.3 過負荷アラーム（ソフトサーマル、OVC） 48
3.2.4 フィードバック断線アラーム 49
3.2.5 オーバヒートアラーム 50
3.2.6 サーボパラメータ設定不正アラーム 50
3.2.7 パルスコーダ、別置シリアル検出器関係のアラーム 51
3.2.8 その他のアラーム 54

4 ヒューズ、プリント板等の交換方法 56
4.1 **ヒューズ，プリント板の交換方法** 57
4.1.1 プリント板図番 59
4.1.2 ヒューズ実装位置 60
4.2 **ファンモータの交換方法** 61
4.2.1 内部ファンモータの場合 SVM1-4*i*, SVM1-20*i* 61
4.2.2 内部ファンモータの場合 SVM1-40*i*, SVM1-80*i* 62
4.2.3 外部ファンモータ 63

III. β*i* SVPM 立ち上げ手順

1 概要 67

2 構成 68
2.1 **構成** 69
2.2 **主な構成要素** 71
2.2.1 β*i* SVPM 71

3 立上げ手順 72
3.1 **立上げ時の手順 (概要)** 73
3.2 **電源の接続** 74
3.2.1 電源電圧と容量の確認 74
3.2.2 保護アースの接続 75
3.2.3 漏洩電流と漏電しゃ断器の選定 75
3.3 **パラメータの初期設定** 76

4 動作確認方法 77
4.1 SVPM **概略** 78
4.1.1 コネクタおよび STATUS 表示 LED の配置 78
4.1.2 立ち上げ手順 79
4.2 SVPM **コンバータ部** 80
4.2.1 プリント板のチェック端子 80
4.2.2 STATUS 表示 LED が点灯していない場合の確認 82
4.2.3 電磁接触器が ON しない場合の確認 83
4.3 SVPM **スピンドル部** 84
4.3.1 STATUS１表示について 84
4.3.2 立上げ時のトラブルシューティング 85
4.3.2.1 STATUS１表示が“ －－ ”の点滅のままです 85
4.3.2.2 モータが回転しない場合 86

4.3.2.3 指令通りの回転数にならない場合 86
4.3.2.4 非切削時に主軸が振動し騒音が発生する場合 87
4.3.2.5 オーバシュートまたはハンチングする場合 87
4.3.2.6 切削力が低下する・加減速時間が長い場合 88
4.3.3 状態エラー表示機能 89
4.3.4 フィードバック信号波形の確認 91
4.3.4.1 M*i* センサ、MZ*i* センサ 92
4.3.5 スピンドルチェックボード 93
4.3.5.1 スピンドルチェックボード仕様図番 93
4.3.5.2 スピンドルチェックボードの接続 93
4.3.5.3 チェック端子出力信号 94
4.3.6 スピンドルチェックボードによるデータ観測方法 96
4.3.6.1 概要 96
4.3.6.2 主要特性 96
4.3.6.3 観測方法 96
4.3.6.4 観測データの設定方法 97
4.3.6.5 各アドレスの内容と初期値について (SVPM) 98
4.3.6.6 スピンドル内部データ出力方式動作原理説明 99
4.3.6.7 データ番号一覧表 103
4.3.6.8 データ観測例 106
4.3.7 スピンドルチェックボードによるパラメータ確認方法 107
4.3.7.1 概要 107
4.3.7.2 パラメータの確認方法 107
4.3.8 サーボガイドによるデータ観測 108
4.3.8.1 概要 108
4.3.8.2 適用可能系列版数 108
4.3.8.3 サーボガイドで観測できるスピンドルデータ一覧 108
4.3.8.4 主軸制御信号、主軸状態信号について 109
4.3.8.5 データ観測例 110
4.4 SVPM **サーボ部** 111
4.4.1 STATUS2 表示の確認 111
4.4.2 NC 画面に VRDY オフアラームが表示される場合 112
4.4.3 モータ電流値を観測する方法 113

5 SVPM の定期保守 116
5.1 **アブソリュートパルスコーダ用バッテリ** 117
5.2 SVPM **の定期点検について** 123

IV. β*i* SVPM 障害追跡および処置

1 概要 127

2 アラーム表示とその内容 128
2.1 **サーボアラーム** 129
2.2 **スピンドルアラーム** 131

3 追跡および処置 133
3.1 **サーボ、スピンドル共通部** 134
3.1.1 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ３０ 134
3.1.2 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ５９ 134
3.1.3 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ５８ 134
3.1.4 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ５１ 135
3.1.5 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ３３ 135

3.1.6 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ｂ１ 135
3.1.7 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード １１ 136
3.1.8 STATUS2 アラームコード － STATUS1 アラームコード ０４ 136
3.2 **サーボ部** 137
3.2.1 STATUS2 アラームコード 2 138
3.2.2 STATUS2 アラームコード 5 138
3.2.3 STATUS2 アラームコード 6 138
3.2.4 STATUS2 アラームコード P 138
3.2.5 STATUS2 アラームコード 8. , 9. , A. 139
3.2.6 STATUS2 アラームコード 8. , 9. , A. 139
3.2.7 STATUS2 アラームコード b , c , d 140
3.2.8 STATUS2 アラームコード U 141
3.3 **サーボソフト** 142
3.3.1 サーボ調整画面 142
3.3.2 診断画面 143
3.3.3 過負荷アラーム（ソフトサーマル、OVC） 144
3.3.4 フィードバック断線アラーム 145
3.3.5 オーバヒートアラーム 146
3.3.6 サーボパラメータ設定不正アラーム 146
3.3.7 パルスコーダ、別置シリアル検出器関係のアラーム 147
3.3.8 その他のアラーム 149
3.4 **スピンドル部** 151
3.4.1 アラームコード 01 151
3.4.2 アラームコード 02 152
3.4.3 アラームコード 06 153
3.4.4 アラームコード 07 153
3.4.5 アラームコード 09 154
3.4.6 アラームコード 12 155
3.4.7 アラームコード 15 156
3.4.8 アラームコード 18 156
3.4.9 アラームコード 19, 20 156
3.4.10 アラームコード 21 156
3.4.11 アラームコード 24 157
3.4.12 アラームコード 27 158
3.4.13 アラームコード 29 159
3.4.14 アラームコード 31 160
3.4.15 アラームコード 32 160
3.4.16 アラームコード 34 160
3.4.17 アラームコード 36 161
3.4.18 アラームコード 37 161
3.4.19 アラームコード 41 162
3.4.20 アラームコード 42 162
3.4.21 アラームコード 46 162
3.4.22 アラームコード 47 163
3.4.23 アラームコード 50 163
3.4.24 アラームコード 52, 53 164
3.4.25 アラームコード 54 164
3.4.26 アラームコード 73 164
3.4.27 アラームコード 75 165
3.4.28 アラームコード 79 165
3.4.29 アラームコード 81 166
3.4.30 アラームコード 82 167
3.4.31 アラームコード 83 167
3.4.32 アラームコード 84 168
3.4.33 アラームコード 85 168

3.4.34 アラームコード 86 168
3.4.35 アラームコード 87 168
3.4.36 アラームコード A, A1,A2 168
3.4.37 アラームコード C0,C1,C2 169
3.4.38 アラームコード 35 170

4 ヒューズ、プリント板等の交換方法 171
4.1 **ヒューズ，プリント板の交換方法** 172

Ⅴ. モータの保守

1 サーボモータの保守 175
1.1 **サーボモータの受け入れと保管** 176
1.2 **サーボモータの日常点検** 177
1.3 **サーボモータの定期点検** 179
1.4 **パルスコーダの交換** 182
1.5 **交換部品の仕様番号** 184

2 スピンドルモータの保守 185
2.1 **保守点検** 186
2.2 **保守部品** 188
2.3 **許容ラジアル荷重** 189

I. βi SVM 立ち上げ手順

1 概要

本編では、構成要素の確認、サーボモータのアンプの立上げに必要な各種事項として

- 構成
- 立ち上げ手順
- 動作確認方法
- サーボアンプの定期保守

について述べています

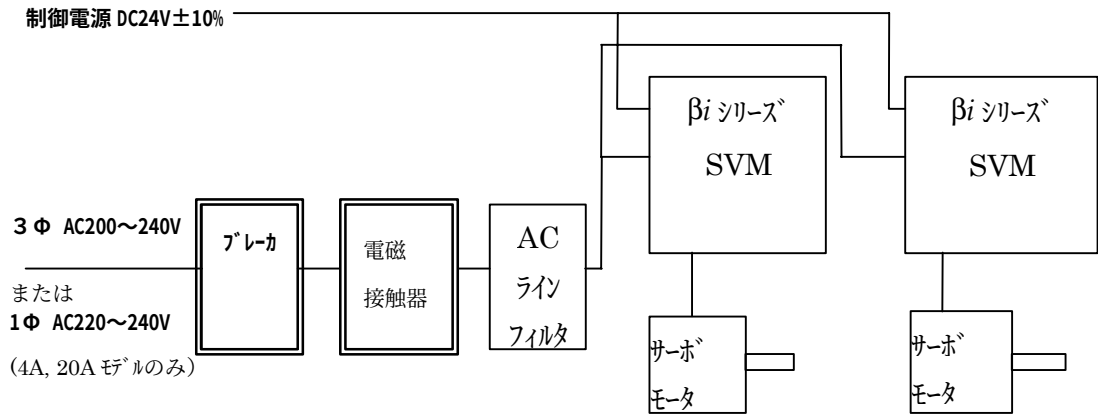
2 構成

2.1 構成

FANUC サーボアンプβ*i* シリーズサーボアンプモジュールＳＶMは、次のユニットおよび部品から構成されます。

(1) サーボアンプモジュール(SVM) (ベイシック)
(2) ＡＣラインフィルタ (ベイシック)
(3) コネクタ類(接続ケーブル用) (ベイシック)
(4) ヒューズ (オプション)
(5) 電源トランス (オプション)

構成要素（例）



――――― ：ベイシック

・・・・・・・・・・ ：オプション

═══════ ：機械メーカ殿でご準備いただく機器

注

1 **ブレーカ、電磁接触器、AC ラインフィルタは必ず設置して下さい。**

2 **強電盤の電源取入口には、落雷によるサージ電圧からの装置保護のために、ライン-ライン間、ライン-アース間に雷サージ保護器を設置して下さい。**

3 **AC ラインフィルタは、別の用途で使用されるＡＣリアクトルとは異なるものです。代用、共用はできません。**

2.2 主な構成要素

2.2.1 サーボアンプモジュール

(1) サーボアンプモジュール (SVM1)

名称	ご注文仕様図番	ユニット図番	ﾊﾟﾜｰﾌﾟﾘﾝﾄ板図番	制御プリント板図番
SVM1-4*i*	A06B-6130-H001	A06B-6130-C001	A20B-2101-0090	A20B-2101-0050
SVM1-20*i*	A06B-6130-H002	A06B-6130-C002	A20B-2101-0091	
SVM1-40*i*	A06B-6130-H003	A06B-6130-C003	A16B-3200-0512	A20B-2101-0051
SVM1-80*i*	A06B-6130-H004	A06B-6130-C004	A16B-3200-0513	

3 立上げ手順

3.1 立上げ時の手順 (概要)

CNC, サーボモータ, サーボアンプ等の仕様の確認, 接続および結合の確認を行なった後、電源を投入して下さい。

(1) ブレーカを投入する前に接続される電源電圧を確認して下さい
→ 3.2 節を参照して下さい

(2) 使用時に設定（スイッチ、ダミーコネクタなど）が必要なものがありますので確認して下さい
→ 3.3 節を参照して下さい

(3) 電源を投入し、NC 上で初期パラメータの設定を行なって下さい。
→ 3.4 節を参照して下さい
サーボパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。
FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series パラメータ説明書 B-65270JA

(4) 初動時の調整やトラブルシューティングについては 4 章に記載されています。

3.2 電源の接続

3.2.1 電源電圧と容量の確認

電源を接続する前に AC 電源電圧を測定して下さい。

表 3.2.1(a) AC 電源電圧に対する処置(200V 入力タイプ)

許容電圧変動巾	公称値	処置
-15% +10%	3 相 200V~ 240V	**SVM1-4*i*, SVM1-20*i*** **SVM1-40*i*, SVM1-80*i*** **可。** **注) 但し、電圧が定格入力電圧に満たない場合、定格出力が出ない場合があります。**
-15% +10%	**単相** 220V ～240V	**SVM1-4*i*, SVM1-20*i*** **電源が中性点接地の** AC380V～415V **時** **単相入力が可能です。**
上記以外		**SVM1-4*i*, SVM1-20*i*** **SVM1-40*i*, SVM1-80*i*** **不可** **絶縁トランスを使用して、入力電圧を調整して下さい。**

入力電源仕様は表 3.2.1(b)の通りです。電源容量は最大負荷時にでも電圧低下による不具合が発生しない様に十分余裕のある電源を使用して下さい。

表 3.2.1(b) AC 電源電圧仕様(200V 入力タイプ)

モデル	SVM1-4*i*	SVM1-20*i*	SVM1-40*i*	SVM1-80*i*
公称定格電圧	AC200V~240V -15%,+10%			
電源周波数	50/60Hz ±1Hz			
電源設備容量（主回路用）[kVA]	0.2	1.9	3.9	6.2
電源設備容量（制御回路用）[VA]	22			

3.2.2 保護アースの接続

保護アースが正しく接続されている事を確認して下さい

3.2.3 漏洩電流と漏電しゃ断器の選定

漏電ブレーカの選定が正しく行なわれている事を確認して下さい

3.3 初期設定（スイッチ、ダミーコネクタ）

SVM1-4*i*, SVM1-20*i*

- 回生抵抗未使用時

  コネクタ CXA20 をダミーコネクタでショートしてください。
  FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series 仕様説明書 B-65322JA を参照ください。

SVM1-40*i*, SVM1-80*i*

- スイッチ（ＳＷ）の設定

  回生抵抗のアラームレベル設定用です。使用する回生抵抗（内蔵回生抵抗または別置回生抵抗）ごとに設定条件が異なります。正しい設定をおこなってください。

  > ⚠ **警告**
  > 設定を誤ると、回生抵抗がダメージをうける危険性があります。

  FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series 仕様説明書 B-65322JA を参照ください。

- 内蔵回生抵抗使用時

  コネクタ CXA20 をダミーコネクタでショートしてください。
  コネクタ CZ6 をダミーコネクタでショートしてください。
  FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series 仕様説明書 B-65322JA を参照ください。

3.4 パラメータの初期設定

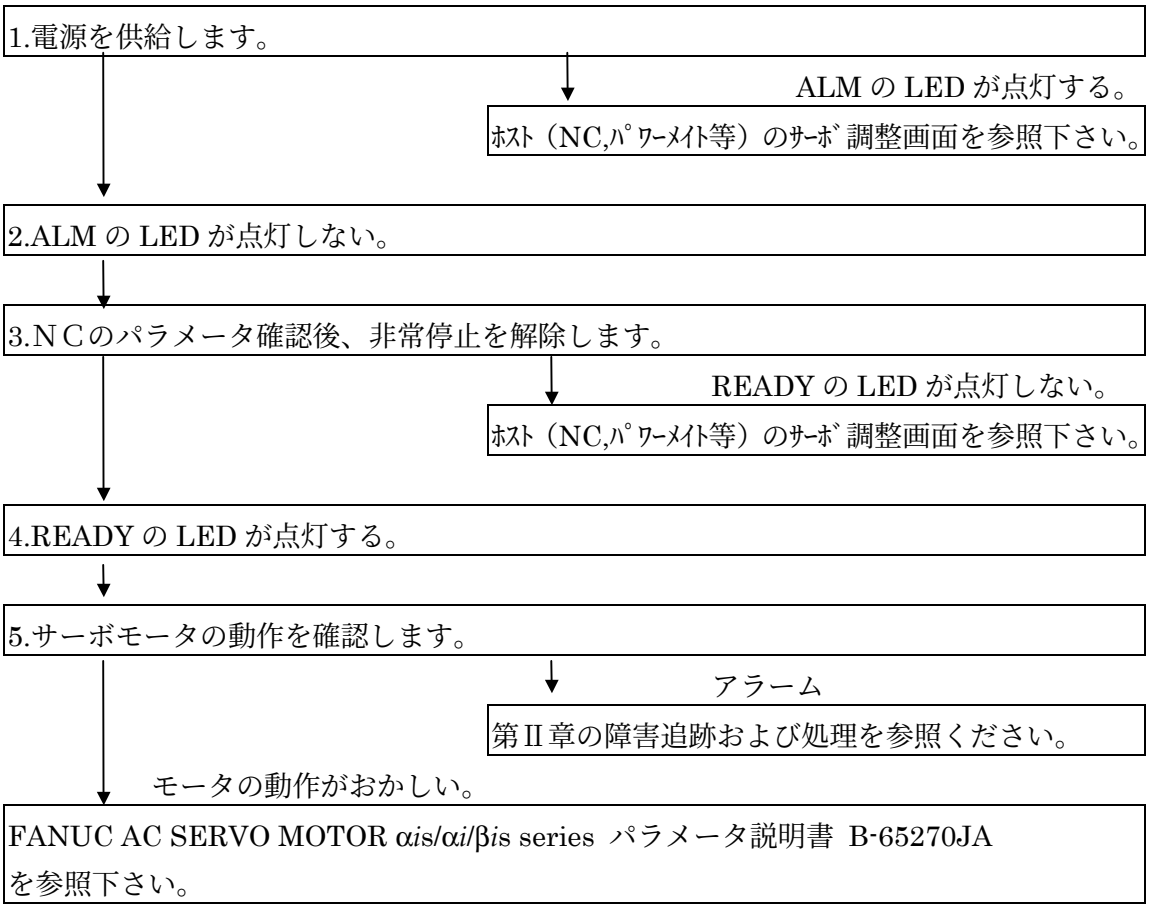
(1) サーボアンプモジュール
サーボパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。
FANUC AC SERVO MOTOR αis/αi/βis series パラメータ説明書 B-65270JA

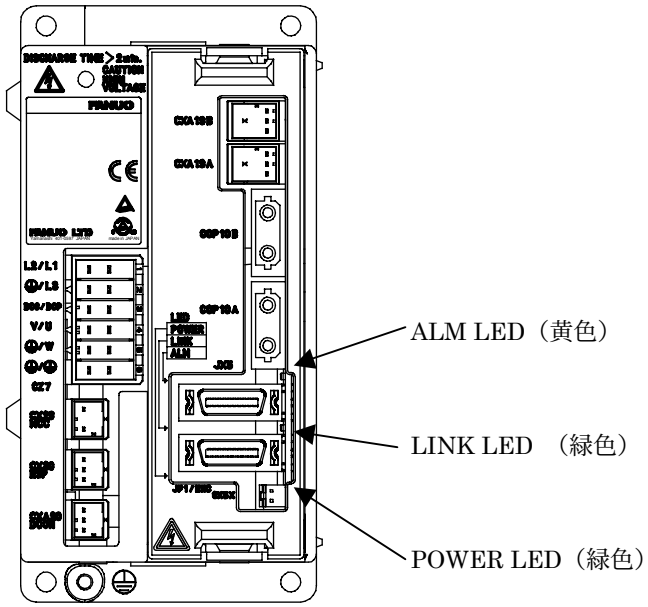
4 動作確認方法

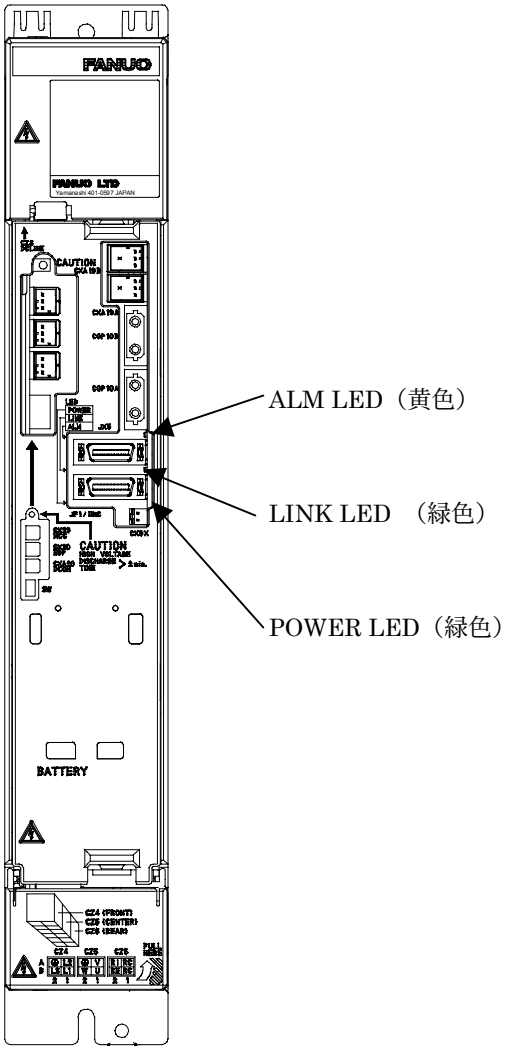
4.1 サーボアンプモジュール

4.1.1 確認手順

1 確認手順




ALM LED（黄色）
LINK LED （緑色）
POWER LED（緑色）


ALM LED（黄色）
LINK LED （緑色）
POWER LED（緑色）

4.1.2 NC 画面に VRDY オフアラームが表示される場合

NC に VRDY-OFF アラームが表示されてる場合、以下の項目を確認下さい。
なお、VRDY-OFF の原因としては、下記以外の原因もありますので、以下の項目を確認後問題がない場合には、診断画面で No.358 の V レディオフ情報をご確認の上弊社サービスに連絡下さい。

(1)非常停止信号(ESP)
SVM に入力されている非常停止信号(コネクタ；CX30)が解除されているか、または、正しく接続されているか。

(2) MCON 信号
NC から SVM への準備指令信号 MCON が、軸のデタッチ機能の設定により送出されていないことはないか。

(4) SVM 制御基板
SVM 制御基板の装着不良又は故障が考えられます。フェースプレートを確実に押し込んでください。改善されない場合は、制御基板を交換して下さい。

Series 16*i* /18*i* /21*i*/0*i*/PM*i* の場合、診断情報(DGN)の No.358 を確認することで VRDY オフアラームが発生する原因を解析することができます。
（適用可能サーボソフト 90B0 系列/D(04)版以降）

診断	358	Vレディオフ情報

表示される値を２進数に変換し、そのビット 5～ビット 14 を確認します。
サーボアンプの励磁をオンすると、下位のビット 5 から順番に 1 となり、正常に立ち上がる場合には、ビット 5～ビット 14 がすべて 1 になります。
下位のビットから順番に確認し、最初に 0 となるビットの処理が完了できないことがＶレディオフアラームの要因を示しています。

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
	SRDY	DRDY	INTL	RLY	CRDY	MCOFF	MCONA
#7	**#6**	**#5**	**#4**	**#3**	**#2**	**#1**	**#0**
MCONS	*ESP	HRDY					

#06(*ESP) ：非常停止信号
#07,#08,#09 ：ＭＣＯＮ信号(NC→アンプ→コンバータ)
#10(CRDY) ：コンバータ準備完了信号
#11(RLY) ：リレー信号（ＤＢリレー駆動）
#12(INTL) ：インタロック信号（ＤＢリレー解除状態）
#13(DRDY) ：アンプ準備完了信号

4.1.3　モータ電流値を観測する方法

サーボモータに流れる電流値を観測する方法について説明します。

(1) サーボガイドを使用する方法

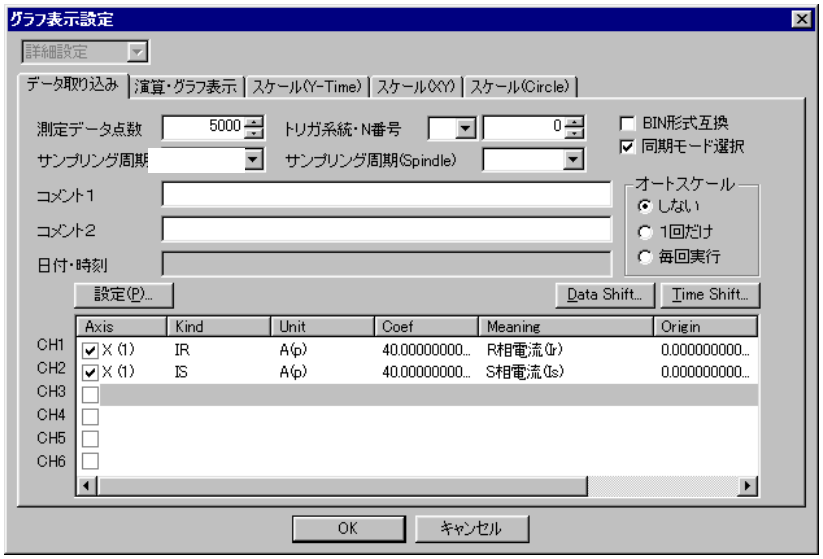
サーボ調整ツール サーボガイドの接続および使用方法については、オンラインヘルプを参照下さい。

適用可能ＣＮＣシステム

Series 16*i* / 18*i* / 21*i* / 0*i* – MODEL B
α*i* シリーズ対応のサーボソフトウェア 90B0/L(12)以降, 9096/C(03)以降

設定

グラフウィンドウのチャンネル設定で、測定対象の軸を選択し、種類(Kind)にＩＲ、ＩＳを選択します。換算係数(Coef)は、使用しているアンプの最大電流値（Ａｐ）を設定します。



注
1　**サーボソフト系列** 90B0 **では、モータ電流の最小サンプリング周期は、電流制御周期に依存します。**
2　**サーボソフト系列** 9096 **では、モータ電流のサンプリング周期は** 1msec **のみ設定可能です。**

表示

グラフウィンドウのモード(M)メニューから XTYT モードを選択して波形を表示します。

(2) サーボチェックボードを使用する方法

サーボチェックボードの接続および使用方法については、FANUC AC SERVO MOTOR αi s/αi/βi s series パラメータ説明書 B-65270JA を参照下さい。

必要な装置

- サーボチェックボード
  Ａ０６Ｂ－６０５７－Ｈ６３０
- オシロスコープ

設定

- CNC の設定

サーボソフトが９０Ｂ０系列の場合のパラメータ設定

出力チャンネル	データ番号5		データ番号6	
FS15*i*	**No.1726**	**No.1774**	**No.1775**	**No.1776**
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2151**	**No.2152**	**No.2153**
測定軸 / 電流相	IR		IS	
L **軸(注** 1)	370	0	402	0
M **軸(注** 1)	2418	0	2450	0

サーボソフトが９０９６系列の場合のパラメータ設定

出力チャンネル	測定軸の データ番号5	対となる軸(注 2)の データ番号5
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2115**
測定軸 / 電流相	IR	IS
L **軸(注** 1)	370	402
M **軸(注** 1)	1010	1042

９０９６系列の場合、測定軸と対になる軸（注 2）が存在しない場合は、IR,IS を同時に観測することはできません。

注
1 **L 軸とは、**No.1023 **に奇数を設定した軸で、M軸とは、**No.1023 **に偶数を設定した軸です。**
2 No.1023 **の値が** 2n-1 **の軸と** 2n **の軸が対になります。**

モータ電流のデータの出力周期の設定（90B0 系列のみ）

出力周期	No.1746 / No.2206#7
速度ループの周期	0 (デフォルト)
電流ループの周期	1 (注 3)

注
3 **出力周期を電流ループの周期に設定した場合、データ番号に[0], [1], [2], [4]を設定してもＣＨ（チャンネル）に、信号（速度指令等）が出力されなくなります。モータ電流とその他の信号（速度指令等）を同時に観測する場合には、出力周期を** 1msec **に設定して下さい。**
4 **サーボソフト系列** 9096 **では、モータ電流の出力周期は** 1msec **のみで、電流ループ周期での出力は出来ません。**

- チェックボードの設定

・LED の AXIS の桁に、No.1023 の軸番号の[1]～[8]を設定して下さい。
・LED の DATA の桁に、データ番号の[5]または[6]を設定して下さい。

モータ電流値の観測方法

サーボチェックボードのデータ番号を、[5]または[6]と設定したＣＨ（チャンネル）に、モータ電流に相当する電圧が出力されます。
その電圧をオシロスコープ等で測定することにより、モータの電流波形が観測されます。
観測された電圧とモータ電流の関係を下表に示します。

アンプ最大電流	SVM ﾀｲﾌﾟ	モータ電流／観測電圧 [A/V]
4A	SVM1-4*i*	1
20A	SVM1-20*i*	5
40A	SVM1-40*i*	10
80A	SVM1-80*i*	20

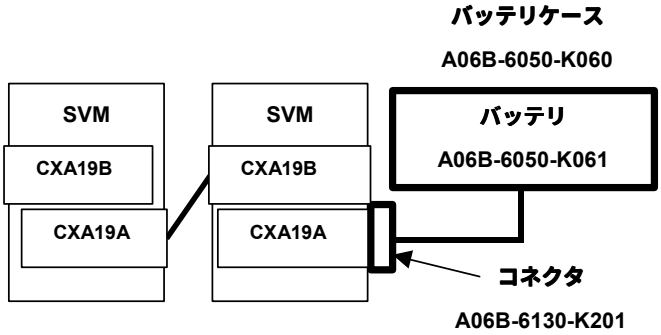
例えば、SVM1-20*i* の場合、観測電圧が 1V の場合、モータ電流は 5A（実効値ではなく実電流値）となります。

5 サーボアンプの定期保守

5.1 アブソリュートパルスコーダ用バッテリ

アブソリュートパルスコーダ用バッテリには、以下の[接続方式 1]と [接続方式 2]の２種類の接続方法があります。

[接続方式 1] 1 台のバッテリから複数台の SVM へバッテリ電源を供給する方法



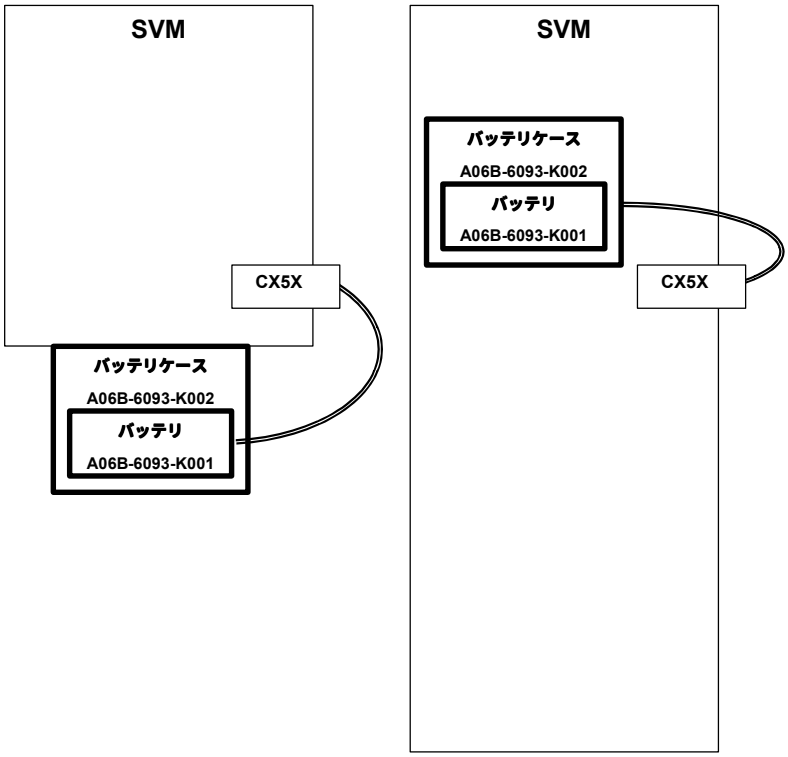
- APC（アブソリュートパルスコーダ）アラームのバッテリ低下、または、バッテリ電圧 0 になった場合、バッテリを交換して下さい。
  なお、バッテリ電圧０となった場合、原点復帰作業が必要となります。
- βis シリーズサーボモータ（β 0.4/5000*is* ~β 22/2000*is* ）は、標準でアブソリュートパルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵しています。それにより、１０分程度の絶対位置検出動作が可能であるため、その時間内であれば、サーボアンプの電源を切ってバッテリを交換しても、原点復帰作業は不要です。
  一方、βシリーズサーボモータと一部のβ*is* シリーズサーボモータ（β 0.2/5000*is* ~β0.3/5000*is* ）の場合には、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵していませんので、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項 NO.1]をご覧下さい。
- バッテリの寿命は、サーボモータ 6 軸接続時で、β*is* シリーズサーボモータ（β 0.4/5000*is* ~β 22/2000*is* ）の場合は約 2 年、βシリーズサーボモータと一部のβ*is* シリーズサーボモータ（β 0.2/5000*is* ~β 0.3/5000*is* ）の場合は約 1 年が目安です。したがって、バッテリの寿命に応じて定期的にバッテリを交換をされることをお勧めします。
- バッテリは、単１アルカリ乾電池（4 本）です。バッテリは、市販品を使用することが可能です。A06B-6050-K061 はファナックからオプションとして供給しているバッテリです。

⚠ 警告

1 **複数のバッテリを、同一の** BAT(B3)**のラインに接続しないで下さい。異なるバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。**

2 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

[接続方式 2] 内蔵バッテリを各 SVM に内蔵する方法



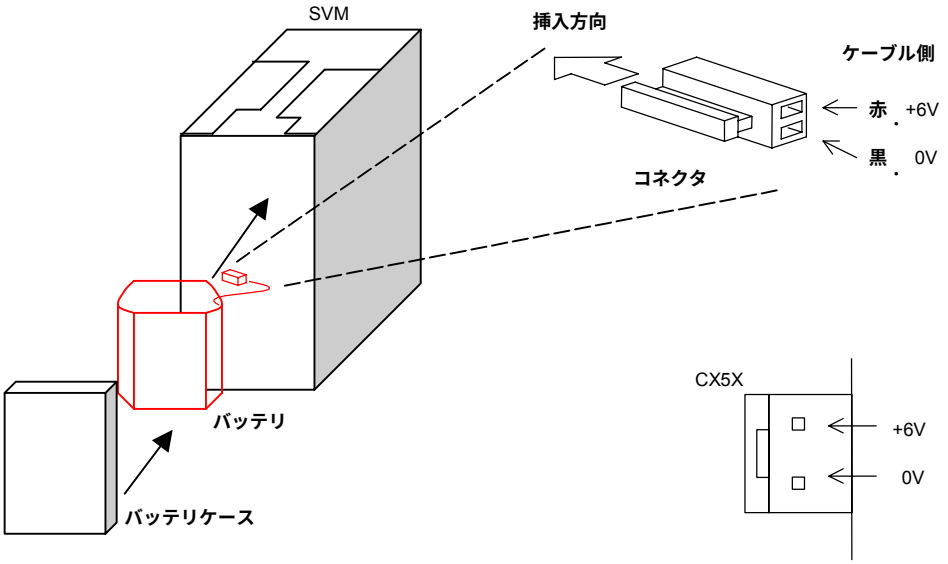
- APC（アブソリュートパルスコーダ）アラームのバッテリ低下、または、バッテリ電圧 0 になった場合、バッテリ(A06B-6093-K001)を交換して下さい。
  なお、バッテリ電圧０となった場合、原点復帰作業が必要となります。
- βisシリーズサーボモータ（β0.4/5000*is* ~β 22/2000*is* ）は、標準でアブソリュートパルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵しています。それにより、１０分程度の絶対位置検出動作が可能であるため、その時間内であれば、サーボアンプの電源を切ってバッテリを交換しても、原点復帰作業は不要です。
  一方、βシリーズサーボモータと一部のβ*is* シリーズサーボモータ（β0.2/5000*is* ~β0.3/5000*is* ）の場合には、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵していませんので、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項 NO.1]をご覧下さい。
- バッテリの寿命は、β*is* シリーズサーボモータ（β0.4/5000*is* ~β 22/2000*is* ）の場合は約 2 年、βシリーズサーボモータと一部のβ*is* シリーズサーボモータ（β0.2/5000*is* ~β0.3/5000*is* ）の場合は約 1 年が目安です。したがって、バッテリの寿命に応じて定期的にバッテリを交換されることをお勧めします。
- 内蔵バッテリは、市販品ではありませんので、必ず、弊社から購入頂く必要があります。したがいまして、予備の内蔵バッテリをあらかじめ準備頂くことを推奨致します。

> ⚠ **警告**
> 1 **内蔵バッテリ**(A06B-6093-K001)**を使用する場合、コネクタ** CXA2A/CXA2B **の** BAT(B3)**は絶対に接続しないで下さい。異なる** SVM **のバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。**
> 2 **複数のバッテリを、同一の** BAT(B3)**のラインに接続しないで下さい。異なるバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。**
> 3 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

【バッテリの取り付け方法】

SVM1-4*i*, SVM1-20*i*

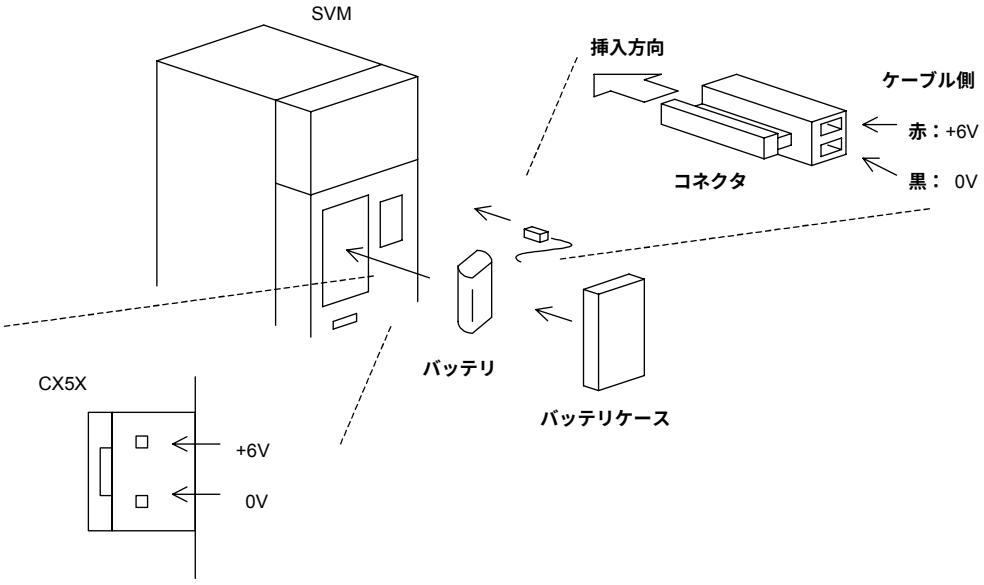
1　バッテリを SVM に取り付ける。
2　バッテリケースを取り付ける。
3　バッテリのコネクタを、SVM の CX5X に取り付ける。



【バッテリの取り付け方法】

SVM1-40*i*, SVM1-80*i*

1 バッテリを SVM に取り付ける。
2 バッテリケースを取り付ける。
3 バッテリのコネクタを、SVM の CX5X に取り付ける。



⚠ 注意

1 SVM にバッテリを取り付ける際に、ケーブルの引き出し口の方からバッテリを取り付けると、ケーブルが張った状態となることがありますので、ケーブルの余長が出来る方向から取り付けて下さい。バッテリケーブルが張った状態でバッテリを取り付けると、接触不良などを起こす可能性があります。

2 コネクタの取扱については、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項 NO.2]をご覧下さい。

【バッテリ交換時の注意事項 NO.1】

βシリーズサーボモータと一部のβisシリーズサーボモータ（β0.2/5000is ~β0.3/5000is ）の場合、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを標準搭載していません。したがいまして、アブソリュートパルスコーダの絶対位置情報を失わないためには、制御用の電源が投入された状態でバッテリの交換を行う必要があります。交換手順は以下の通りです。

[交換作業手順]

1 SVM の電源が入っている（SVM 正面の LED ”POWER”が点灯している）ことを確認する。
2 システムの非常停止ボタンが押されていることを確認する。
3 モータが励磁状態でないことを確認する。
4 SVM の DC リンク充電用の LED が消灯していることを確認する。
5 古いバッテリを取り外し、新しいバッテリを取り付ける。
6 交換完了。システムの電源を落としても大丈夫です。

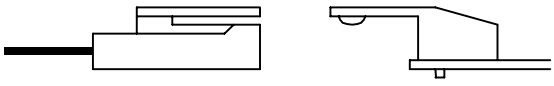
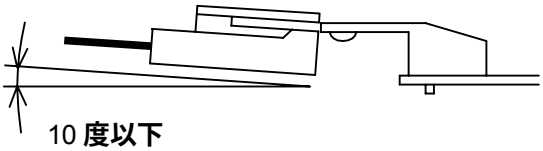
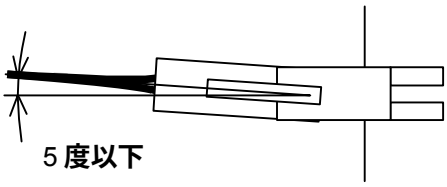
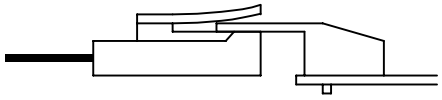
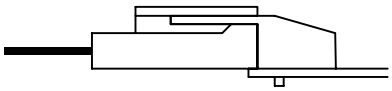
⚠ 警告

1 **バッテリ交換時には、盤内の裸体の金属部分に触れないようにして下さい。特に、高圧部に触れると感電の恐れがありますのでご注意下さい。**
2 **サーボアンプ正面の**DC**リンク充電確認用の**LED **が消灯していることを確認してからバッテリの交換を行って下さい。**LED **が消灯していない場合、感電の恐れがありますのでご注意下さい。**
3 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**
4 **バッテリやケーブルの**’+6V’**と**’0V’**とをショートさせないよう、注意して下さい。バッテリをショートすると、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

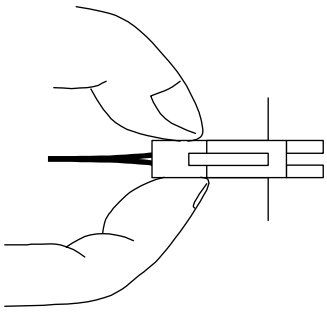
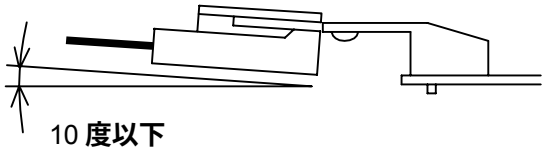
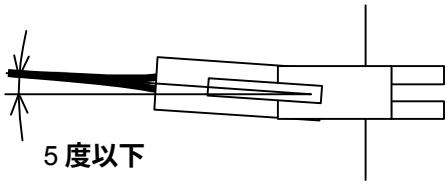
【バッテリ交換時の注意事項 NO.2】

コネクタ挿抜時に、過剰なストレスが加えられると、接触不良などを起こす可能性があります。以下にしたがい、バッテリコネクタを挿抜するときには、過大なねじり力がコネクタに加わらないよう注意して下さい。

(1) コネクタの取り付け

①		**取り付け位置を確認する。**
②		**ケーブル側を少し持ち上げ気味に挿入する。**
⑤		**この際、水平方向については 5 度以下とする。**
③		**ロックのダボを越えたら、後は真っ直ぐに押し込んで下さい。**
④		**取り付け完了**

(2) コネクタの取り外し

①		ケーブル側のインシュレータの横とケーブル両方を持ち、水平に引っ張り離脱して下さい。
②		ケーブル側を少し持ち上げ気味に引き抜く。
③		この際、水平方向については 5 度以下とする。

5.2 サーボアンプの定期点検について

サーボアンプを長期に渡って使用していただくために，また高性能，高信頼性を確保するために日常的な保守，点検をお願い致します。

点検箇所	点検項目	点検周期		判定基準	備考
		日常	定期		
環境	周囲温度	○		強電盤周囲　0～45℃ 強電盤内　0~55℃	
環境	湿度	○		90%RH 以下（結露していないこと）	
環境	塵埃 オイルミスト	○		サーボアンプ近傍に 付着していないこと。	
環境	冷却風通路	○		風の流れが妨げられていないか 冷却ファンモータは動作しているか	
環境	異常振動，音	○		(1)　過去に無かった異常音，振動が無いこと。 (2)　アンプ近傍の振動が 0.5G 以下であること	
環境	電源電圧	○		３相入力時：200~240V 内にあること 単相入力時：220~240V 内にあること	
アンプ	全般	○		異常音，異臭はないか	
アンプ	全般	○		塵埃，オイルミストが付着していないか。 異常音，異臭はないか	
アンプ	ネジ		○	ネジの緩みがないこと	
アンプ	ファンモータ	○		(1)　正常に回転しているか (2)　異常振動，音がないこと (3)　塵埃，オイルミストが付着していないこと	(*1)
アンプ	コネクタ		○	緩みはないか	
アンプ	ケーブル		○	(1)　発熱痕跡はないか (2)　被覆の劣化（変色，ヒビ割れ）はないか。	
外部機器	電磁接触器		○	ビビリ音，チャタリングがないこと	
外部機器	漏電ブレーカ		○	漏電トリップが動作すること	
外部機器	ＡＣライン フィルタ		○	唸り音等がないこと	

(*1) 一般にファンモータは定期保守部品です。
サーボアンプではファンモータが停止しても即座にアンプが破損することはありませんが、日常的な点検を実施いただき，予防的に交換することをお勧めします。

ファンユニット図番

- SVM SVM 名称	内部攪拌用		外部放熱フィン冷却用	
	ファンユニット(*1)	ファンモータ	ファンユニット(*1)	ファンモータ
SVM1-20*i*	A06B-6134-K003	A90L-0001-0423#50	-	-
SVM1-40*i*	A06B-6110-C605	A90L-0001-0510	-	-
SVM1-80*i*	A06B-6110-C605	A90L-0001-0510	A06B-6134-K002	-

(*1) ファンユニットはファンモータとファンモータ取付用カバーがセットになったものです。

II. βi SVM 障害追跡および処置

1 概要

本編では、障害が発生した時の処理手順を記述しています。状況により、各項目を参照し、原因追跡と処置を行なって下さい。

まず 2 章を参照してアラーム番号（ＣＮＣでの表示）とＳＶＭの表示を確認し、原因追跡を行なって下さい。

その後、参照すべき 3 章の内容に従って処置を行なって下さい。

2 アラーム表示とその内容

2.1 Series 15*i* の場合

2.1.1 サーボアラーム

アラーム番号	アラーム内容	参照
ＳＶ００２７	デジタルサーボ パラメータ不正	3.2.6
ＳＶ０３６１	パルスコーダ位相異常（内蔵）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６４	ソフトフェイズアラーム（内蔵）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６５	ＬＥＤ異常（内蔵）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６６	パルスミス（内蔵）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６７	カウントミス（内蔵）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６８	シリアルデータエラー（内蔵）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３６９	データ転送エラー（内蔵）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８０	ＬＥＤ異常（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８１	パルスコーダ位相異常（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８２	カウントミス（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８３	パルスミス（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８４	ソフトフェイズアラーム（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８５	シリアルデータエラー（別置）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８６	データ転送エラー（別置）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８７	検出器異常（別置）	3.2.7 (2)
ＳＶ０４２１	セミ−フル誤差過大	3.2.8
ＳＶ０４３０	サーボモータオーバヒート	3.2.5
ＳＶ０４３２	コンバータ 制御電源低電圧	3.1.4
ＳＶ０４３３	コンバータ ＤＣリンク部低電圧	3.1.1
ＳＶ０４３６	ソフトサーマル（ＯＶＣ）	3.2.3
ＳＶ０４３８	Ｌ軸 インバータ モータ電流異常	3.1.9
ＳＶ０４３９	コンバータ ＤＣリンク部過電圧	3.1.2
ＳＶ０４４０	コンバータ 減速電力過大	3.1.3
ＳＶ０４４１	電流オフセット異常	3.2.8
ＳＶ０４４４	インバータ 内部冷却ファン停止	3.1.5
ＳＶ０４４５	ソフト断線アラーム	3.2.4
ＳＶ０４４７	ハード断線アラーム（別置）	3.2.4
ＳＶ０４４８	フィードバック不一致アラーム	3.2.8
ＳＶ０４４９	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	3.1.7
ＳＶ０６０１	インバータ 放熱器冷却ファン停止	3.1.6
ＳＶ０６０３	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	3.1.8

2.2 Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i*, Power Mate *i* の場合

2.2.1 サーボアラーム

アラーム番号	アラーム内容	参照
３６１	パルスコーダ位相異常（内蔵）	3.2.7 (1)
３６４	ソフトフェイズアラーム（内蔵）	3.2.7 (1)
３６５	ＬＥＤ異常（内蔵）	3.2.7 (1)
３６６	パルスミス（内蔵）	3.2.7 (1)
３６７	カウントミス（内蔵）	3.2.7 (1)
３６８	シリアルデータエラー（内蔵）	3.2.7 (3)
３６９	データ転送エラー（内蔵）	3.2.7 (3)
３８０	ＬＥＤ異常（別置）	3.2.7 (2)
３８１	パルスコーダ位相異常（別置）	3.2.7 (2)
３８２	カウントミス（別置）	3.2.7 (2)
３８３	パルスミス（別置）	3.2.7 (2)
３８４	ソフトフェイズアラーム（別置）	3.2.7 (2)
３８５	シリアルデータエラー（別置）	3.2.7 (3)
３８６	データ転送エラー（別置）	3.2.7 (3)
３８７	検出器異常（別置）	3.2.7 (2)
４１７	パラメータ不正	3.2.6
４２１	セミ－フル誤差過大	3.2.8
４３０	サーボモータオーバヒート	3.2.5
４３２	コンバータ 制御電源低電圧	3.1.4
４３３	コンバータ ＤＣリンク部低電圧	3.1.1
４３６	ソフトサーマル（ＯＶＣ）	3.2.3
４３８	Ｌ軸 インバータ モータ電流異常	3.1.9
４３９	コンバータ ＤＣリンク部過電圧	3.1.2
４４０	コンバータ 減速電力過大	3.1.3
４４１	電流オフセット異常	3.2.8
４４４	インバータ 内部冷却ファン停止	3.1.5
４４５	ソフト断線アラーム	3.2.4
４４７	ハード断線アラーム（別置）	3.2.4
４４８	フィードバック不一致アラーム	3.2.8
４４９	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	3.1.7
４５３	αパルスコーダ　ソフト断線	3.2.4
６０１	インバータ 放熱器冷却ファン停止	3.1.6
６０３	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	3.1.8

3 追跡および処置

3.1 サーボアンプモジュール

サーボアンプモジュールのアラームについて、下表にまとめます。
“2 項 アラーム表示とその内容”に示される CNC のアラームコードと、本表をご覧下さい。

アラーム	ALM LED 表示	主な原因	参照
コンバータ ＤＣリンク部低電圧	点灯	主回路の直流部分(DC リンク)の電圧の低下	3.1.1
コンバータ ＤＣリンク部過電圧	点灯	主回路の直流部分(DC リンク)の電圧の上昇	3.1.2
コンバータ 減速電力過大	点灯	・回生放電量の過大 ・回生放電回路の異常	3.1.3
コンバータ 制御電源低電圧	点灯	・外部制御電源（２４Ｖ）の低下 ・コネクタ・ケーブル(CXA19A, CXA19B)の不良 ・ＳＶＭの不良	3.1.4
インバータ 内部冷却ファン停止	点灯	・ファンが停止している ・ファンモータのコネクタ・ケーブルの不良 ・ＳＶＭの不良	3.1.5
インバータ 放熱器冷却ファン停止	点灯	・ファンが停止している ・ファンモータのコネクタ・ケーブルの不良 ・ＳＶＭの不良	3.1.6
インバータ ＩＰＭアラーム	点灯	・動力線の相間短絡、または、地絡 ・モータ巻線の相間短絡、または、地絡 ・ＳＶＭの不良	3.1.7
インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	点灯	・モータの使用条件が厳しい ・周囲温度が高い ・ＳＶＭの不良	3.1.8
インバータ モータ電流異常	点灯	・動力線の相間短絡、または、地絡 ・モータ巻線の相間短絡、または、地絡 ・モータ ID NO.ＩＤの設定ミス ・ＳＶＭの不良またはモータの不良	3.1.9
インバータ FSSB 通信異常	点灯	・コネクタ・ケーブルの不良 ・ＳＶＭの不良または CNC の不良	3.1.10

3.1.1 コンバータ ＤＣリンク部低電圧

(1) 内容
コンバータ DC リンク部の低電圧です。
(2) 要因と追跡
(a) 瞬停の発生
→電源を確認して下さい。
(b) 入力電源低電圧
→電源の仕様を確認して下さい。
(c) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(d) SVM を交換

3.1.2 コンバータ ＤＣリンク部過電圧

(1) 内容
主回路の直流部分(DC リンク)の電圧が異常に高くなりました。
(2) 要因と追跡
(a) SVM1-4*i*, SVM1-20*i* 時
回生抵抗を使用してください。
(b) 回生電力過大
加減速時定数をのばしてください。発生頻度が下がるなら、回生能力不足です。アラームとならないレベルで、加減速時定数を設定ください。
(c) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(d) SVM を交換

3.1.3 コンバータ 減速電力過大

(1) 内容
コンバータの減速電力過大です。
(2) 要因と追跡
SVM1-4*i*, SVM1-20*i* 時
- 別置回生抵抗使用しない時
  (a) ダミーコネクタで CXA20 をショートしてください。
  (b) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
  (c) SVM を交換
- 別置回生抵抗使用時
  (a) 回生抵抗側のコネクタ CXA20 の両端抵抗値をテスタで確認し、0Ωであることを確認。
  (b) 平均回生電力が高い可能性があります。加減速頻度を下げるか抵抗の仕様を見直してください。

(c) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(d) SVM を交換

SVM1-40*i*, SVM1-80*i* 時

- 内蔵回生抵抗使用時
  (a) ダミーコネクタで CXA20 と CZ6 をショートしてください。
  (b) 平均回生電力が高い可能性があります。加減速頻度を下げるか、抵抗の仕様を見直してください。
  (c) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
  (d) SVM を交換

- 別置回生抵抗使用時
  (a) 回生抵抗のコネクタ CXA20 の両端抵抗値をテスタで確認、0Ωであることを確認。
  (b) 平均回生電力が高い可能性があります。加減速頻度を下げるか抵抗の仕様を見直してください。
  (c) SVM のフェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
  (d) SVM を交換

3.1.4 コンバータ 制御電源低電圧

(1) 内容
外部制御電源（DC24V）の低電圧です。
(2) 要因と追跡
(a) 外部電源（DC24V）の電圧レベルを確認（正常時：21.6V 以上）
(b) コネクタ・ケーブル(CXA19A, CXA19B)を確認
(c) SVM を交換

3.1.5 インバータ 内部冷却ファン停止

(1) 内容
インバータ 内部冷却ファン停止
(2) 要因と追跡
(a) ファンに異物がはさまっていないか確認
(b) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(c) ファンのコネクタの接続を確認
(d) ファンを交換
(e) SVM を交換

3.1.6 インバータ 放熱器冷却ファン停止

(1) 内容
インバータ 放熱器冷却ファン停止

(2) 要因と追跡
(a) ファンに異物がはさまっていないか確認
(b) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(c) ファンのコネクタの接続を確認
(d) ファンを交換
(e) SVM を交換

3.1.7 インバータ ＩＰＭアラーム

(1) 内容
インバータ IPM アラーム

(2) 要因と追跡
(a) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(b) モータの動力線を SVM から外して、非常停止を解除する
① IPM アラームが発生しない場合
→(b)へ
② IPM アラームが発生する場合
→SVM を交換
(c) モータの動力線を SVM から外して、モータの動力線の U,V,W のどれかと PE の絶縁を確認
① 絶縁が劣化している場合
→(c)へ
② 絶縁が正常な場合
→SVM を交換
(d) モータと動力線を分離し、モータ、または、動力線のいずれの絶縁が劣化しているか確認
① モータの絶縁が劣化している場合
→モータを交換
② 動力線の絶縁が劣化している場合
→動力線を交換

3.1.8 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）

(1) 内容

インバータ IPM アラーム (OH)

(2) 要因と追跡

(a) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。

(b) 放熱器冷却ファンが停止していないか確認

(c) モータが連続定格以下で使用されているかどうかを確認

(d) ロッカの冷却能力が低下していないか確認(ファンやフィルタの点検等)

(e) 周囲温度が高すぎることはないか確認

(f) SVM を交換

3.1.9 インバータ モータ電流異常

(1) 内容

インバータ モータ電流異常

(2) 要因と追跡

(a) サーボパラメータの確認

以下のパラメータが標準設定になってるか、FANUC AC SERVO MOTOR αis/αi series パラメータ説明書 B-65270JA に従い確認

Series 15*i*	No.1809	No.1852	No.1853
Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i* Power Mate *i*	No.2004	No.2040	No.2041

また、急加減速時にのみモータ電流異常アラームが発生する場合は、モータの使用条件が厳し過ぎる可能性があります。加減速時定数を大きくして様子を見て下さい。

(b) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。

(c) モータの動力線を SVM から外して、非常停止を解除する

① モータ電流異常が発生しない場合

→(c)へ

② モータ電流異常が発生する場合

→SVM を交換

(d) モータの動力線を SVM から外して、モータの動力線の U,V,W のどれかと PE の絶縁を確認

① 絶縁が劣化している場合

→(d)へ

② 絶縁が正常な場合

→SVM を交換

(e) モータと動力線を分離し、モータ、または、動力線のいずれの絶縁が劣化しているか確認

① モータの絶縁が劣化している場合

→モータを交換

② 動力線の絶縁が劣化している場合

→動力線を交換

3.1.10　インバータ FSSB 通信異常

(1) 内容

インバータ FSSB 通信異常

(2) 要因と追跡

(a) LED"ALM"が点灯しているアンプで CNC にもっとも近い SVM の光ケーブル(COP10A)を交換する。（図 3.1.10 の場合、UNIT2 と UNIT3 の間のケーブル）

(b) LED"ALM"が点灯しているアンプで CNC から 2 番目に近い SVM を交換する。（図 3.1.10 の場合、UNIT3）

(c) LED"ALM"が点灯しているアンプで CNC もっとも近い SVM を交換する。（図 3.1.10 の場合、UNIT2）

(d) CNC のサーボカードを交換する。

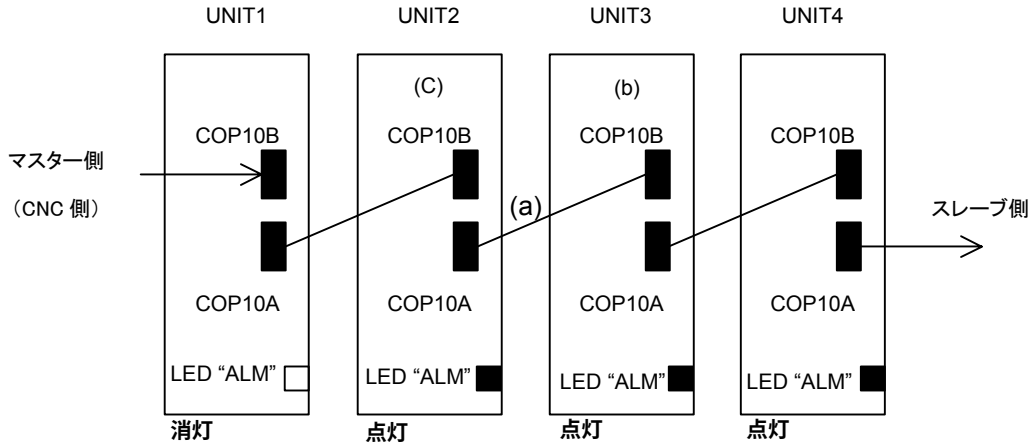


図 3.1.10

3.2 サーボソフト

サーボアラームが発生した場合にはアラームメッセージの他に、サーボ調整画面あるいは診断画面にアラームの詳細が表示されます。本項のアラーム判別表を使ってアラーム内容を特定し、適切な処置を行ってください。

3.2.1 サーボ調整画面

以下の手順でサーボ調整画面を表示できます。
(Power Mate の DPL/MDI にはサーボ調整画面はありません)

- **Series15*i***

SYSTEM → 〔CHAPTER〕→〔SERVO〕→〔 ▷ 〕→〔SERVO ALARM〕

- **Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i***

SYSTEM → 〔SYSTEM〕→〔 ▷〕→〔SV-PRM〕→〔SV-TUN〕

サーボ画面が表示されない場合、次の設定を行い、NC の電源を OFF/ON します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(＃0)　1: サーボ画面を表示する

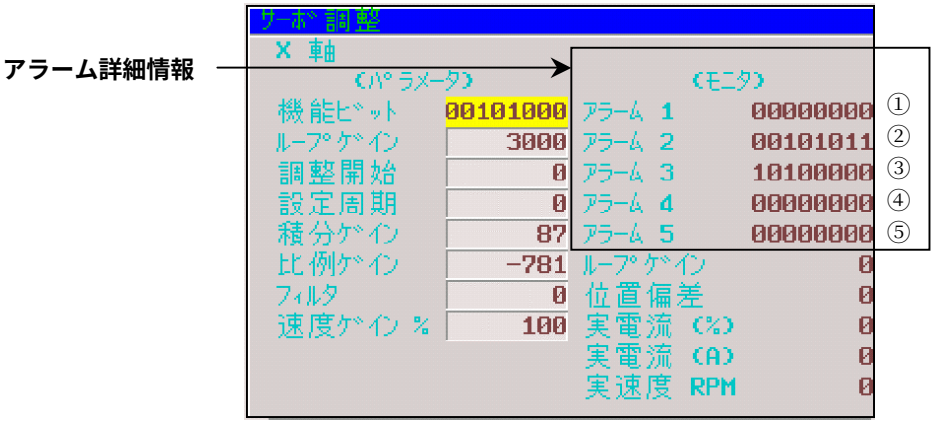


図 3.3.1(a) サーボ調整画面

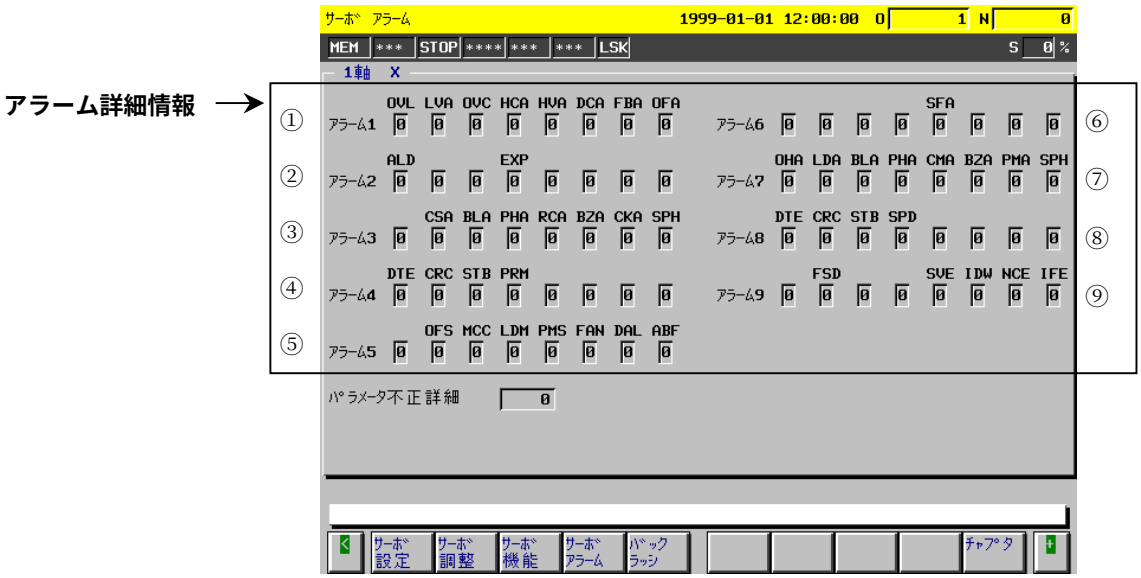


図 3.3.1(b) Series15*i* サーボアラーム画面

それぞれのアラームビットの名称を下表に示します。

表 3.3.1 アラームビット名称一覧

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
③アラーム 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥アラーム 6					SFA			
⑦アラーム 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧アラーム 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨アラーム 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

注
空欄はアラームコードではありません。

3.2.2 診断画面

サーボ調整画面の各アラーム項目は、以下の表に示す診断画面の番号と対応しています。

表 3.3.2 サーボ調整画面と診断画面（ダイアグノーズ）の対応

アラーム番号	Series15*i*	Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*
①アラーム 1	No 3014+20(X-1)	No 200
②アラーム 2	3015+20(X-1)	201
③アラーム 3	3016+20(X-1)	202
④アラーム 4	3017+20(X-1)	203
⑤アラーム 5	――――――	204
⑥アラーム 6	――――――	――
⑦アラーム 7	――――――	205
⑧アラーム 8	――――――	206
⑨アラーム 9	――――――	――

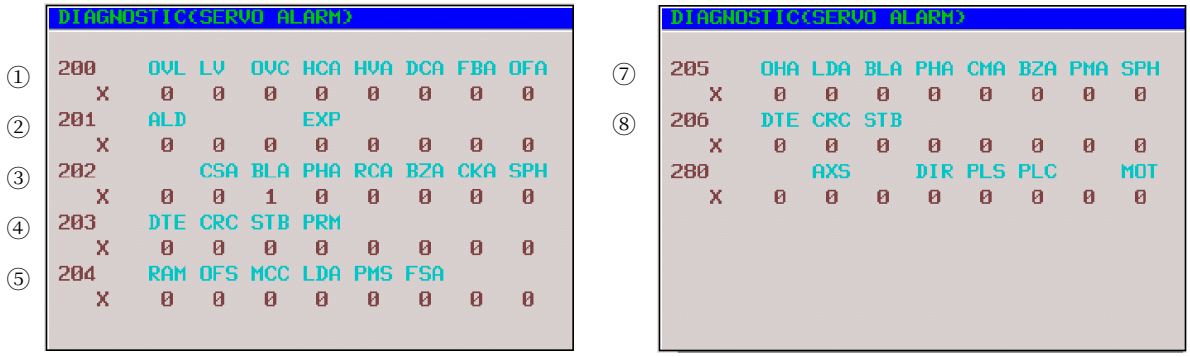


図 3.3.2 診断画面

3.2.3 過負荷アラーム（ソフトサーマル、OVC）

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA

（処置）

(1) モータが振動していないか確認します。
⇒ モータが振動しているとモータに電流が必要以上に流れるのでアラームになることがあります。

(2) モータの動力線の接続が正しいかどうか確認します。
⇒ モータの動力線の接続が間違っていると、モータに異常な電流が流れてアラームになることがあります。

(3) 以下のサーボパラメータが正しいか確認します。
⇒ 過負荷アラームはこれらのパラメータで計算されていますので、必ず標準設定値を設定してください。標準設定値はパラメータ説明書(B-65270JA)を参照下さい。

No. 1877 (FS15*i*) No. 2062 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVC1)
No. 1878 (FS15*i*) No. 2063 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVC2)
No. 1893 (FS15*i*) No. 2065 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVCLMT)
No. 1785 (FS15*i*) No. 2162 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVC21)
No. 1786 (FS15*i*) No. 2163 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVC22)
No. 1787 (FS15*i*) No. 2164 (FS16*i*)	過負荷保護係数(OVCLMT2)

(1) サーボアンプモジュールの実電流(IR,IS)の波形を測定するため、チェックピンボードをサーボアンプモジュールのコネクタ JX5 に接続します。（チェックピンボードはαシリーズのものと異なります）
モータを駆動させて実電流(IR,IS)を測定し、サーボモータ仕様説明書(B-65302JA)の過負荷デューティ特性曲線と比較を行い、機械の負荷がモータの能力に比べ大きすぎないかどうかを確認します。加減速中の実電流値が大きい場合は、時定数が短すぎる可能性があります。

3.2.4 フィードバック断線アラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
⑥アラーム 6					SFA			

FBA	ALD	EXP	SFA	アラーム内容	処置
1	1	1	0	ハード断線（別置Ａ／Ｂ相）	1
1	0	0	0	ソフト断線（フルクローズ）	2
1	0	0	1	ソフト断線（α*i* パルスコーダ）	3

（処置）

処置１：別置 A/B 相スケールを使用する場合に発生します。A/B 相の検出器が正しく接続されているか確認して下さい。

処置２：速度フィードバックパルスの変化に対して、位置フィードバックパルスの変化量が小さい場合に発生します。その為セミクローズの構成では発生しません。別置検出器が位置フィードバックパルスを正しく出力しているか確認して下さい。正しい場合にはモータ位置とスケール位置の間のバックラッシが大きい為に、機械の動き始めでモータだけが反転して動いている状況が発生しているものと判断されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1808 (FS15*i*)							TGAL	
No. 2003 (FS16*i*)								

TGAL(#1)　1: ソフト断線アラームの検出レベルはパラメータを使用する

No. 1892 (FS15*i*)	ソフト断線アラームレベル
No. 2064 (FS16*i*)	

標準設定値　4: モータ 1/8 回転でアラーム

この値を大きくして下さい。

処置３：内蔵パルスコーダから送られてくる絶対位置データと位相データの同期が取れなくなった時に発生します。ＮＣの電源をＯＦＦした状態でパルスコーダのケーブルを一度抜き差しして下さい。再度発生する場合にはパルスコーダを交換して下さい。

3.2.5 オーバヒートアラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				

OVL	ALD	EXP	アラーム内容	処置
1	1	0	モータオーバヒート	1
1	0	0	アンプオーバヒート	1

（処置）

処置 1：長時間の連続運転後に発生した場合には、実際にモータ、アンプの温度が上がっているものと判断できます。しばらく停止させて様子をみて下さい。10 分程度電源を OFF した後に再度アラームが発生する場合にはサーモスタットの不良と考えられます。
アラームが間欠的に発生する場合には、時定数を大きくしたり、プログラム中の停止時間を増やして温度上昇を抑えて下さい。

3.2.6 サーボパラメータ設定不正アラーム

サーボパラメータ設定不正アラームは、設定値が許容範囲を越えていたり、内部値計算中にオーバフローが生じた場合などに発生します。
パラメータ不正をサーボ側で検出したときにはアラーム４＃４(PRM)＝１となります。

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				

サーボ側でパラメータ不正アラームが発生した場合の詳細および処置については、パラメータ説明書(B-65270JA)を参照ください。

（参考）
サーボ側で検出したパラメータ不正の詳細を確認する方法

（Series15*i* の場合）
サーボアラーム画面（図 3.3.1(b)）の「パラメータ不正詳細」という項目に番号が表示されます。

（Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,Power Mate *i* の場合）
診断画面の No.352 に番号が表示されます。

3.2.7 パルスコーダ、別置シリアル検出器関係のアラーム

（アラーム判別用のビット）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
③アラーム 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥アラーム 6					SFA			
⑦アラーム 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧アラーム 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨アラーム 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

(1) 内蔵パルスコーダの場合

アラーム 1,2,3,5 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 3							アラーム 5		1	アラーム 2		アラーム内容	処置
CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH	LDM	PMA	FBA	ALD	EXP		
						1						ソフトフェイズアラーム	2
				1								バッテリ電圧ゼロ	1
			1						1	1	0	カウントミスアラーム	2
		1										フェイズアラーム	2
	1											バッテリの電圧低下（警告）	1
								1				パルスミスアラーム	
							1					LED 異常アラーム	

> ⚠ **注意**
> 処置番号の無いものはパルスコーダの故障が考えられます。パルスコーダを交換して下さい

(2) 別置シリアル検出器の場合

アラーム 7 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 7								アラーム内容	処置
OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH		
							1	ソフトフェイズアラーム	2
						1		パルスミスアラーム	
					1			バッテリ電圧ゼロ	1
				1				カウントミスアラーム	2
			1					フェイズアラーム	2
		1						バッテリ電圧低下（警告）	1
	1							LED 異常アラーム	
1								別置検出器アラーム	3

注

処置番号の無いものは検出器の故障が考えられます。検出器を交換して下さい。

(処置)

処置 1：バッテリ関係のアラーム

バッテリが接続されているか確認して下さい。バッテリ接続後初回の電源投入時にはバッテリゼロアラームが発生するので、その際には電源を OFF/ON して下さい。再度アラームが発生する場合にはバッテリ電圧を確認して下さい。バッテリ電圧低下アラームが発生する場合には電圧を確認の上で、バッテリを交換して下さい。

処置 2：ノイズが原因で発生する可能性のあるアラーム

間欠的に発生する場合や非常停止解除後に発生する場合は、アラームの原因がノイズである可能性が高いため、ノイズ対策を十分に行って下さい。ノイズ対策後もアラームが発生し続ける場合には検出器を交換して下さい。

処置 3：別置検出器が検出したアラーム

別置検出器が検出したアラームです。検出器の製造元にお問い合わせ下さい。

(3) シリアル通信関係のアラーム
アラーム 4、アラーム 8 から判断します。

アラーム 4			アラーム 8			アラーム内容
DTE	CRC	STB	DTE	CRC	STB	
1						シリアルパルスコーダの通信アラームです。
	1					
		1				
			1			別置シリアルパルスコーダの通信アラームです。
				1		
					1	

処置：シリアル通信が正しく行えていません。ケーブルが正しく接続されている事と断線していない事を確認して下さい。CRC、STB が発生する場合はノイズが原因の可能性があるので、ノイズ対策を行って下さい。電源投入後に必ず発生する場合にはパルスコーダやアンプの制御基板、パルスモジュールの故障が考えられます。

3.2.8 その他のアラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF

OFS	DAL	ABF	アラーム内容	処置
		1	フィードバック不一致アラーム	1
	1		セミフル誤差過大アラーム	2
1			電流オフセット異常アラーム	3

（処置）

処置 1：位置検出器と速度検出器の移動方向が逆向きになった場合に発生します。別置検出器の回転方向を確認して下さい。モータの回転方向と逆になっている場合には以下の処置を行って下さい。

A/B 相検出器の場合：A と $\overline{A}$ の結線を逆にして下さい。

シリアル検出器の場合：別置検出器の信号方向の設定を逆にして下さい。

90B0 系列 G(07)版以降においては、A/B 相検出器の場合でも下記設定によって信号方向を反転することが可能となっています。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1960 (FS15*i*) / No. 2018 (FS16*i*)								RVRSE

RVRSE(#0)　別置検出器の信号方向逆転

0:　別置検出器の信号方向を逆転しません。

1:　別置検出器の信号方向を逆転します。

モータと別置検出器の間に大きなねじれが存在する場合には、急加減速時に発生する事があります。このような場合には検出レベルを変更して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1741 (FS15*i*) / No. 2201 (FS16*i*)							RNLV	

RNLV(#1)　フィードバック不一致アラーム検出レベル変更

1:　1000min^{-1} 以上で検出

0:　600 min^{-1} 以上で検出

処置 2：モータ位置と別置検出器の位置との差がセミフル誤差過大レベルより大きくなった時に発生します。デュアル位置フィードバックの変換係数が正しく設定されているか確認して下さい。正しく設定されている場合にはアラームレベルを大きくして下さい。レベル変更後もアラームが発生する場合にはスケールの接続方向を確認して下さい。

No. 1971 (FS15*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分子）
No. 2078 (FS16*i*)	

No. 1972 (FS15*i*)	デュアル位置フィードバック変換係数（分母）
No. 2079 (FS16*i*)	

$$\text{変換係数} = \frac{\left(\begin{array}{l}\text{モータ 1 回転あたりのフィードバック}\\ \text{パルス数（検出単位）}\end{array}\right)}{100\text{ 万}}$$

No. 1729 (FS15*i*)	デュアル位置フィードバック　セミフル誤差レベル
No. 2118 (FS16*i*)	

［設定値］　検出単位。　設定値が 0 の場合には検出されません。

処置 3：電流検出器の電流オフセット量（非常停止中の電流値に相当）が異常に大きくなりました。電源 ON/OFF 後して再度発生する場合には電流検出器の異常と判断されます。α*i* シリーズの場合にはアンプを交換して下さい。

4 ヒューズ、プリント板等の交換方法

> ⚠ **警告**
> **ヒューズ、プリント板を交換する時は、充電中表示ＬＥＤ（赤）が消灯していることを必ず確認して下さい。**

サーボアンプモジュールのヒューズ、プリント板等を交換する場合は、次ページの表を参照して手順の参照先を確認の上行って下さい。

注

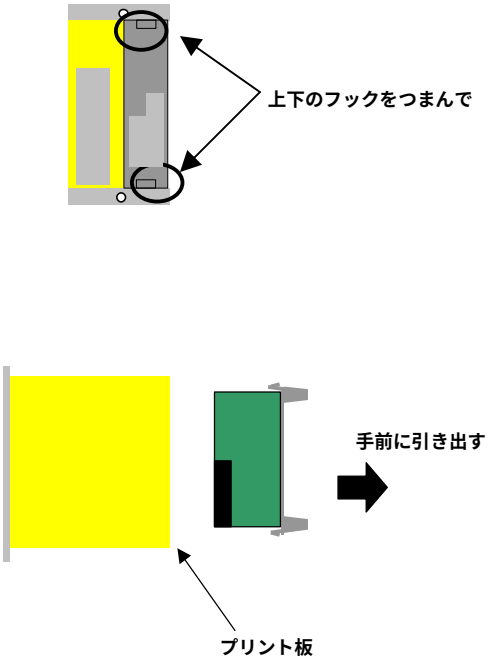
1 **ヒューズが断線した場合，サーボアンプに接続されている他の機器（センサ等）の電源短絡による原因が考えられます。**
他の機器に異常はないか確認の上，交換して下さい。
原因が除去されていない場合には，再びヒューズが断線する可能性が高いです。

2 **ヒューズは** FANUC **から供給するもの以外は使用しないで下さい。**

3 **ヒューズはプリント板上の表示と現品に捺印されている表示を照合して定格を間違えない様にして下さい。**

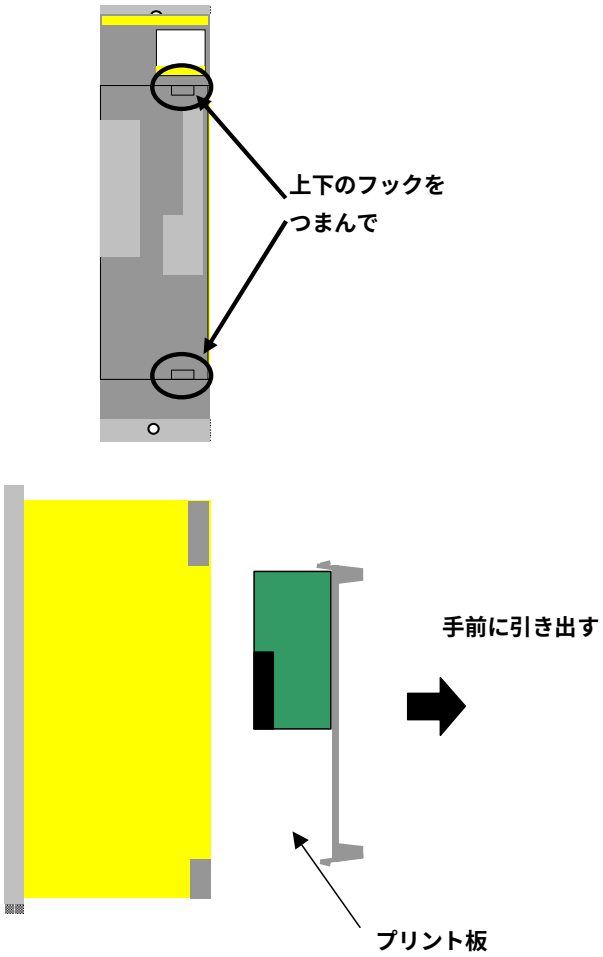
4.1 ヒューズ，プリント板の交換方法

サーボアンプ正面からプリント板を抜き差しすることができます。
SVM1-4*i*, SVM1-20*i*



プリント板を挿すときは反対の手順です。
上下のフックが“パチン”とケースにはめ込まれたことを確認して下さい。
不十分な場合にはケースが浮き上がった状態になりますので，その際は
再度引き抜いて，挿し直して下さい。

SVM1-40*i*, SVM1-80*i*



プリント板を挿すときは反対の手順です。
上下のフックが“パチン”とケースにはめ込まれたことを確認して下さい。
不十分な場合にはケースが浮き上がった状態になりますので，その際は
再度引き抜いて，挿し直して下さい。

4.1.1 プリント板図番

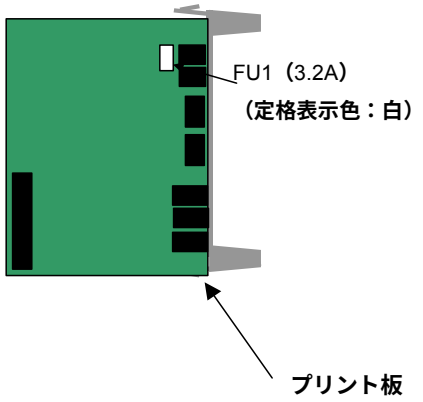
SVM

モデル	図番
SVM1-4*i* ～ 20*i*	A20B-2101-009*
SVM1-40*i* ～ 80*i*	A16B-3200-051*

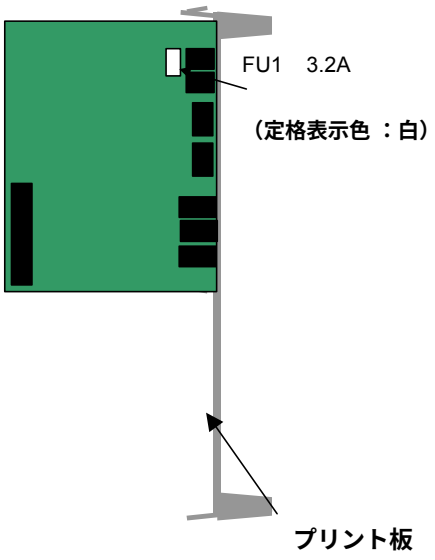
4.1.2　ヒューズ実装位置

SVM のプリント板には 1 種類のヒューズが実装されています。

1)　A20B-2101-0050



2)　A20B-2100-0051*



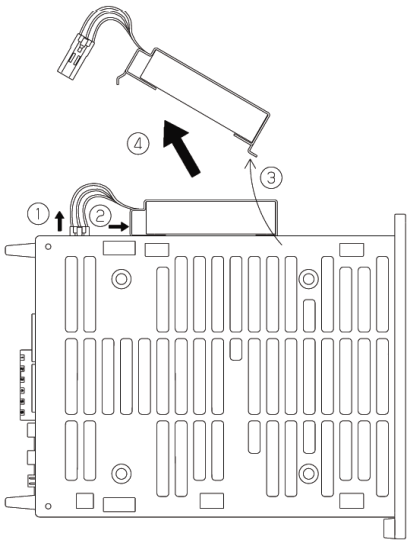
ヒューズ仕様

記号	図番
FU1	A60L-0001-0290/LM32C

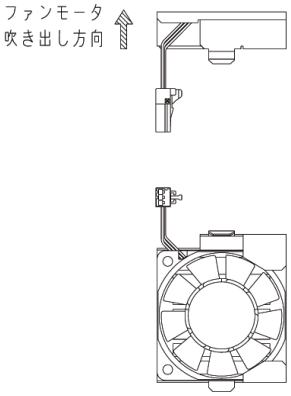
4.2 ファンモータの交換方法

4.2.1 内部ファンモータの場合 SVM1-4*i*, SVM1-20*i*

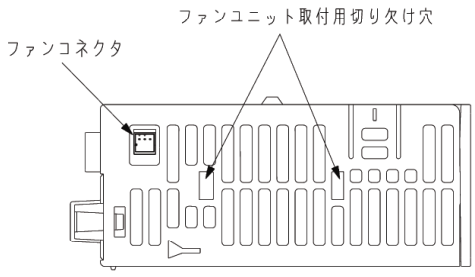
1 ファンコネクタを上に引き抜く。
2 ファンユニット正面を押してツメを外す。
3 ファンユニット後部の引っ掛かりを外す。
4 斜めに引き上げる。



ファンモータ交換時には、ファンモータの向き
及びケーブル引き出し位置に注意

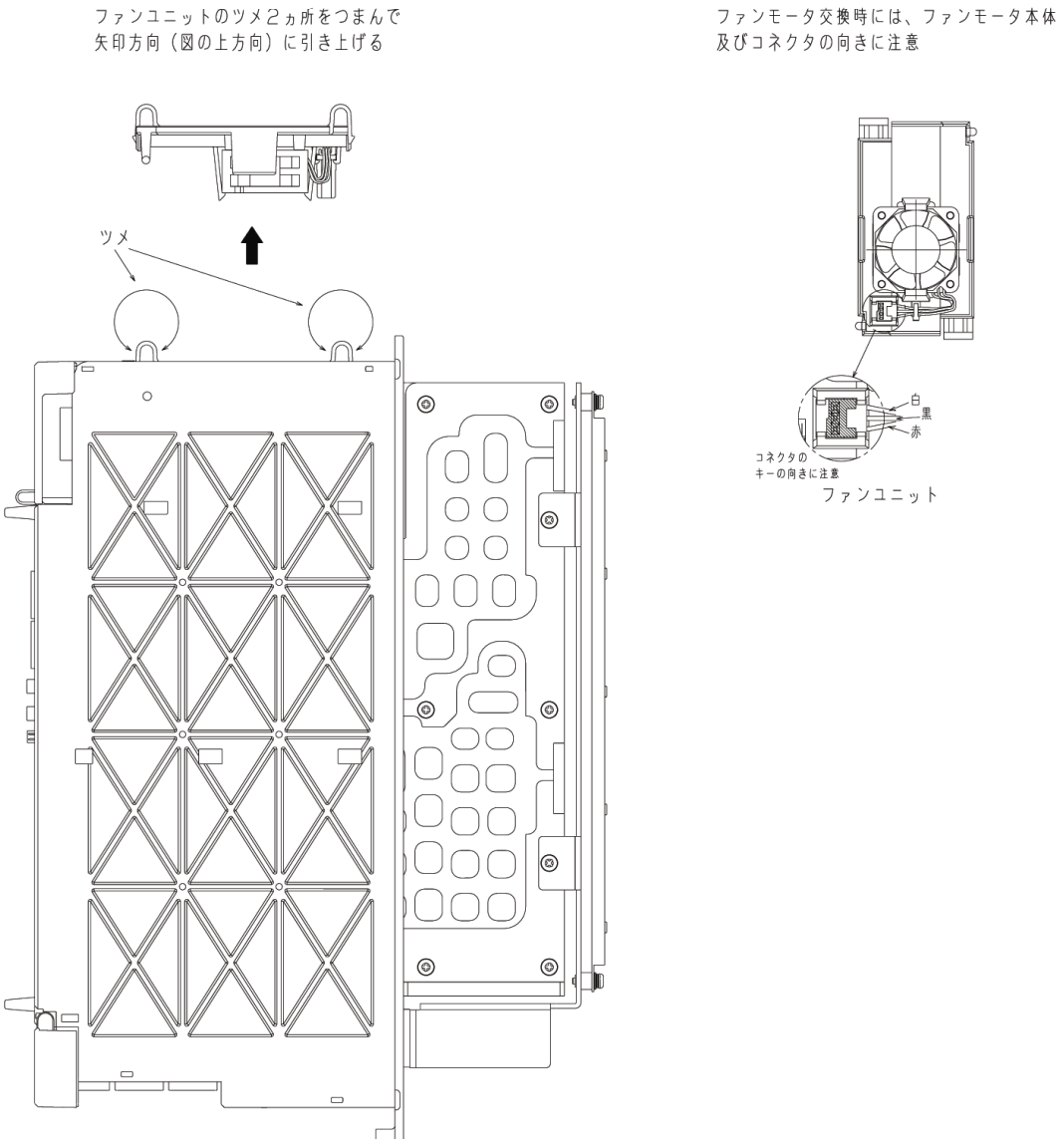


ファンユニット



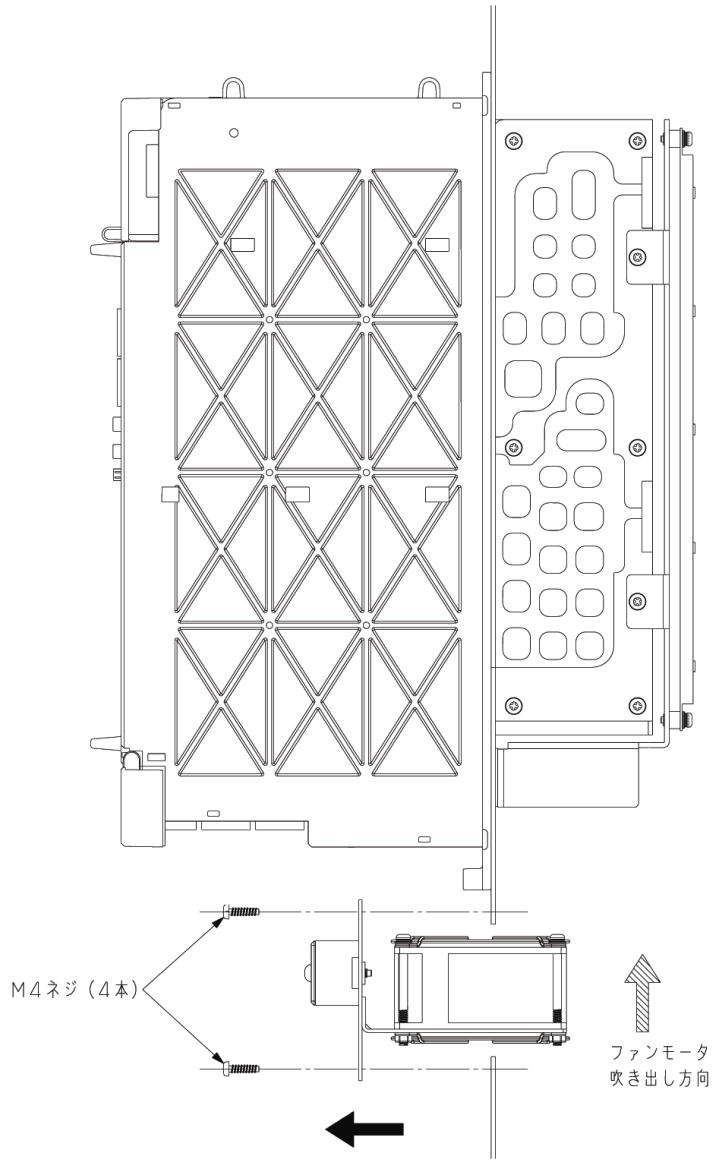
4.2.2　内部ファンモータの場合 SVM1-40*i*, SVM1-80*i*

1　ファンユニットのツメ 2 箇所をつまんで矢印方向（図の上方向）に引き上げる。



4.2.3 外部ファンモータ

1 板金取り付けネジ（４本）を外し、ファンユニットを引き出す。



III. βi SVPM 立ち上げ手順

1 概要

本編では、構成要素の確認、アンプの立上げに必要な各種事項として

- 構成
- 立ち上げ手順
- 動作確認方法
- サーボアンプの定期保守

について述べています

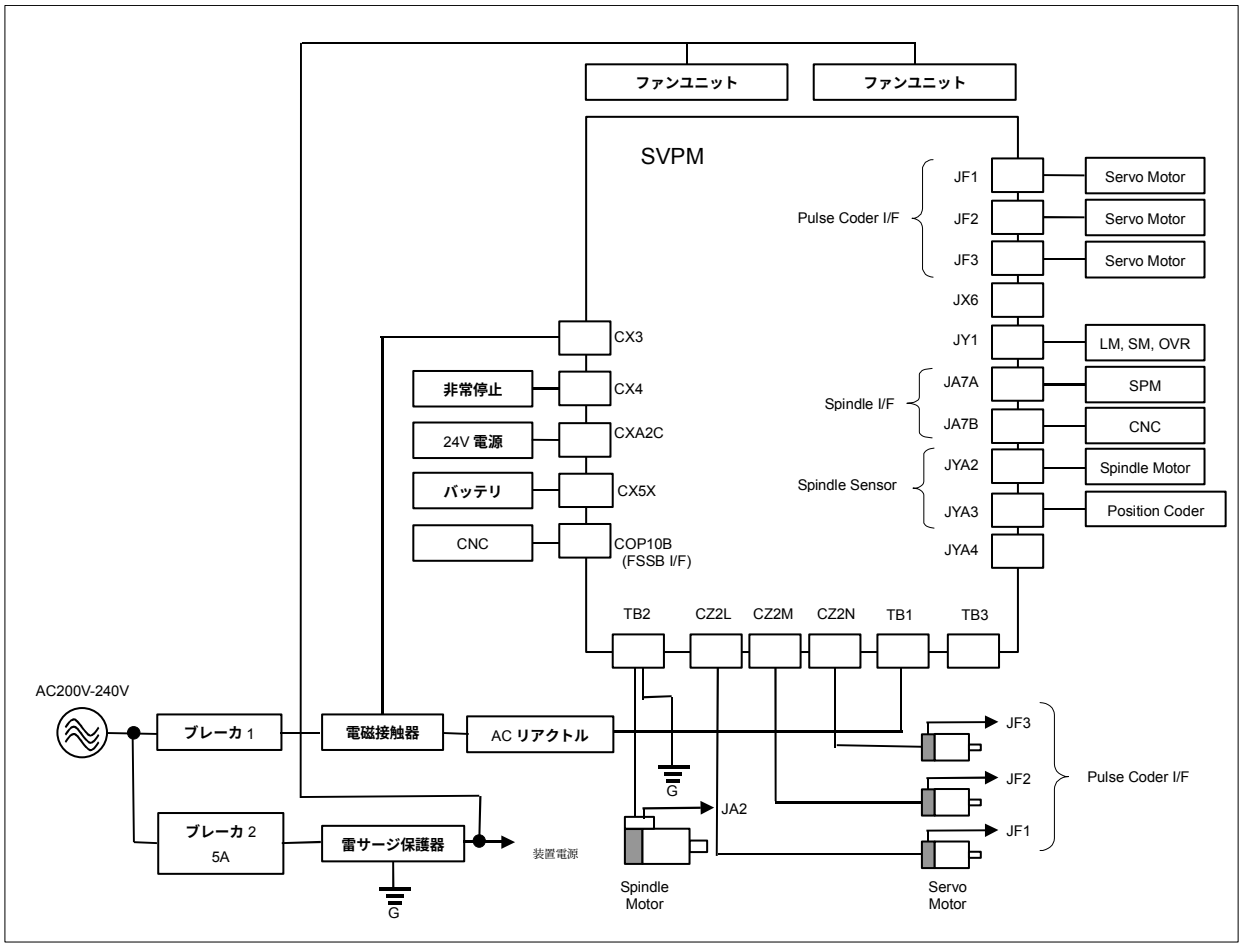
2 構成

2.1 構成

FANUC サーボアンプβi シリーズ は、次のユニットおよび部品から構成されます。

(1) βi SVPM (ベイシック)
(2) ＡＣリアクトル (ベイシック)
(3) コネクタ類(接続ケーブル用) (ベイシック)
(4) ヒューズ (オプション)
(5) 電源トランス (オプション)

構成要素（例）



注

1 **アンプ用２４V 電源は必ず安定化電源を使用して下さい。**
2 **モータブレーキ用２４V 電源との共用はできません。**
3 **ブレーカ、電磁接触器、AC リアクトルは必ず設置して下さい。**
4 **強電盤の電源取入口には、落雷によるサージ電圧からの装置保護のために、ライン-ライン間、ライン-アース間に雷サージ保護器を設置して下さい。**
5 **ＡＣリアクトルは、別の用途で使用される AC ラインフィルタとは異なるものです。代用、共用はできません。**

2.2 主な構成要素

2.2.1 βi SVPM

(1) βi SVPM

名称	ご注文仕様図番	ユニット図番	ﾊﾟﾜｰﾌﾟﾘﾝﾄ板図番	制御ﾌﾟﾘﾝﾄ板図番	ﾓｼﾞｭｰﾙﾌﾟﾘﾝﾄ板図番
βi SVPM2-5.5i TypeA	A06B-6134 -H201#A	A06B-6134 -C201#A	A16B-2101-0020	A20B-2101-0012	A20B-2902-0670
βi SVPM2-5.5i TypeC	A06B-6134 -H201#C	A06B-6134 -C201#C			A20B-2902-0672
βi SVPM2-11i TypeA	A06B-6134 -H202#A	A06B-6134 -C201#A	A16B-2101-0021		A20B-2902-0670
βi SVPM2-11i TypeC	A06B-6134 -H202#C	A06B-6134 -C202#C			A20B-2902-0672
βi SVPM2-15i TypeA	A06B-6134 -H203#A	A06B-6134 -C203#A	A16B-2101-0022		A20B-2902-0670
βi SVPM2-15i TypeC	A06B-6134 -H203#C	A06B-6134 -C203#C			A20B-2902-0672
βi SVPM3-5.5i TypeA	A06B-6134 -H301#A	A06B-6134 -C301#A	A16B-2101-0023	A20B-2101-0013	A20B-2902-0670
βi SVPM3-5.5i TypeC	A06B-6134 -H301#C	A06B-6134 -C201#C			A20B-2902-0672
βi SVPM3-11i TypeA	A06B-6134 -H302#A	A06B-6134 -C301#A	A16B-2101-0024		A20B-2902-0670
βi SVPM3-11i TypeC	A06B-6134 -H302#C	A06B-6134 -C302#C			A20B-2902-0672
βi SVPM3-15i TypeA	A06B-6134 -H303#A	A06B-6134 -C303#A	A16B-2101-0025		A20B-2902-0670
βi SVPM3-15i TypeC	A06B-6134 -H303#C	A06B-6134 -C303#C			A20B-2902-0672

3 立上げ手順

3.1 立上げ時の手順 (概要)

CNC, サーボモータ, スピンドルモータ、サーボアンプ等の仕様の確認, 接続および結合の確認を行なった後、電源を投入して下さい。

(1) ブレーカを投入する前に接続される電源電圧を確認して下さい
→ 3.2 節を参照して下さい

(2) SVPM の種類によっては使用時に設定が必要なものがありますので確認して下さい
→ 3.3 節を参照して下さい

(3) 電源を投入し、CNC 上で初期パラメータの設定を行なって下さい。

サーボパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。
FANUC AC SERVO MOTOR αis/αis/βis series パラメータ説明書 B-65270JA

スピンドルパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 B-65280JA

(4) 初動時の調整やトラブルシューティングについては 4 章に記載されています。
- SVPM 用の調整用オプションプリント板の使用方法
- スピンドルセンサの調整値

3.2 電源の接続

3.2.1 電源電圧と容量の確認

電源を接続する前に AC 電源電圧を測定し、電源電圧に応じて次の処置を行って下さい。

表 3.2.1(a) AC 電源電圧に対する処置(200V 入力タイプ)

許容電圧変動巾	公称値	処置
-15% +10%	3相200V～240V	可。 注) 但し、電圧が定格入力電圧に満たない場合、定格出力が出ない場合があります。
-15% +10%	380V～550V	不可 絶縁トランスを使用して、入力電圧を 200V にする事が必要です。

パワーサプライモジュールの入力電源仕様は表 3.2.1(b)の通りです。
電源容量は最大負荷時にでも電圧低下による不具合が発生しない様に十分余裕のある電源を使用して下さい。

表 3.2.1(b) AC 電源電圧仕様(200V 入力タイプ)

モデル	SVPM2- -5.5*i*	SVPM3 -5.5*i*	SVPM2- -11*i*	SVPM3 -11*i*	SVPM2- -15*i*	SVPM3 -15*i*
公称定格電圧	AC200V~240V -15%,+10%					
電源周波数	50/60Hz ±1Hz					
電源設備容量（主回路用）[kVA]	9		17		22	
電源容量（制御回路用）	24V 1.5A ±10%					

3.2.2 保護アースの接続

保護アースが正しく接続されている事を確認して下さい

3.2.3 漏洩電流と漏電しゃ断器の選定

漏電ブレーカの選定が正しく行なわれている事を確認して下さい

3.3 パラメータの初期設定

(1) サーボモータ

サーボパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。

FANUC AC SERVO MOTOR αis/αis/βis series パラメータ説明書 B-65270JA

(2) スピンドルモータ

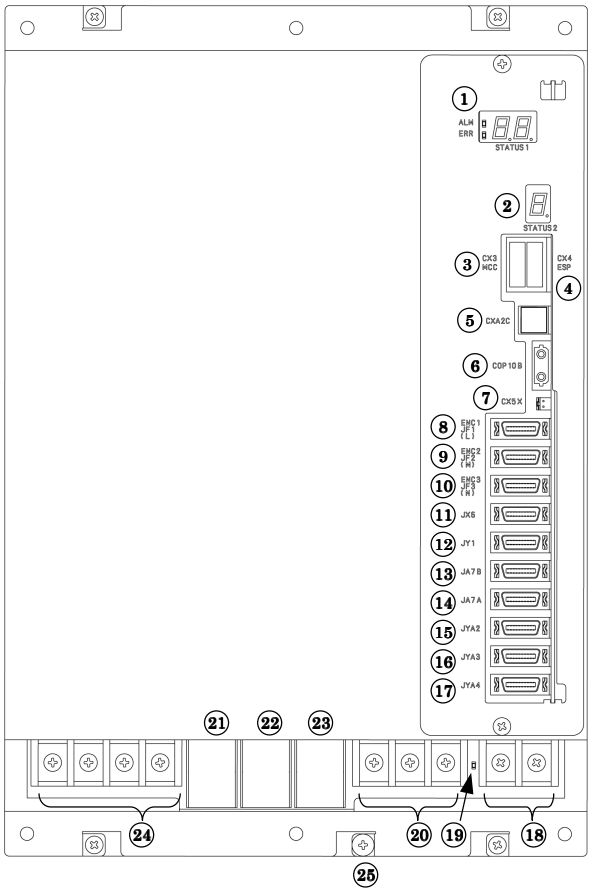
スピンドルパラメータの初期設定については、下記の仕様書を参照ください。

FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 B-65280JA

4 動作確認方法

4.1 SVPM 概略

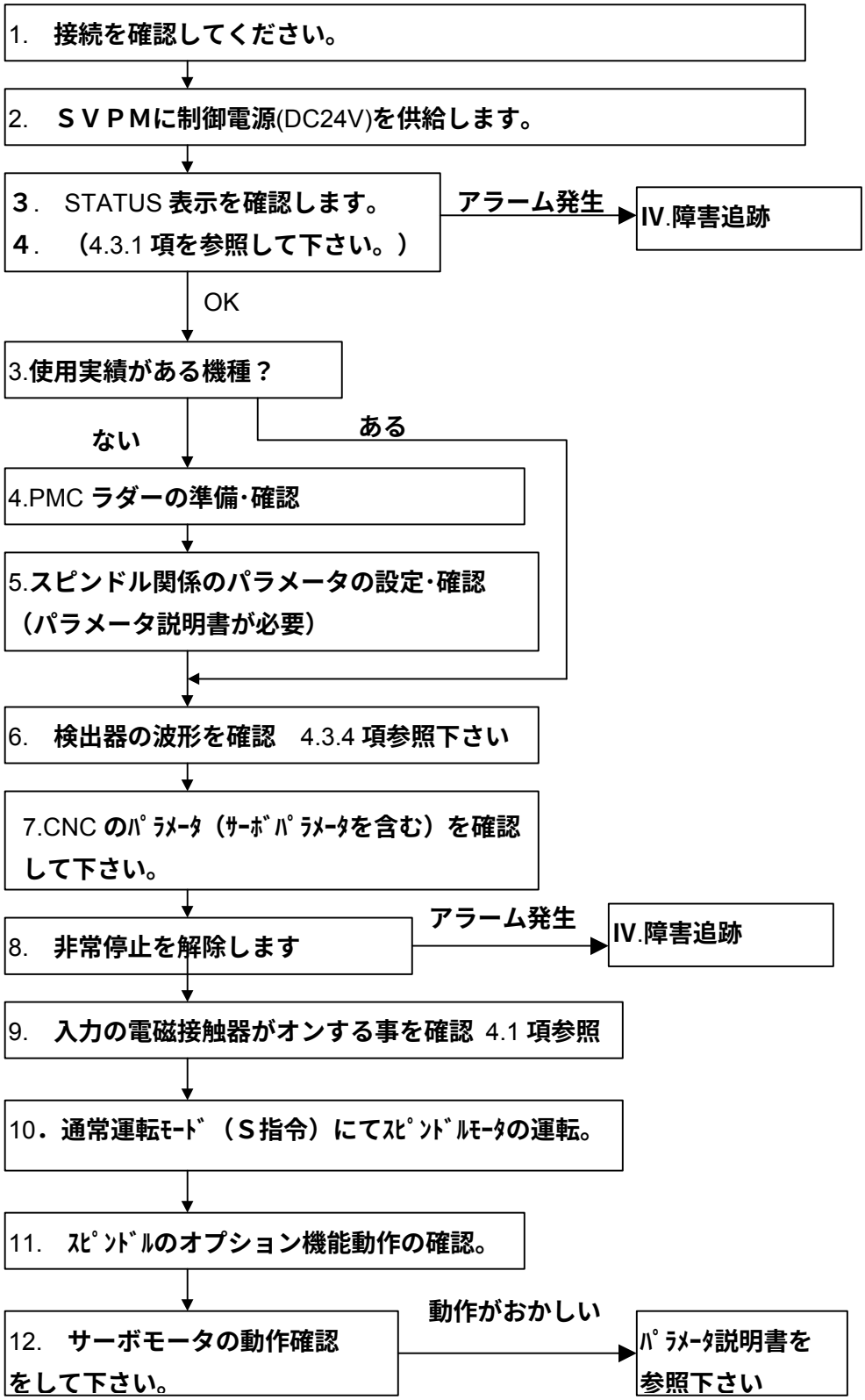
4.1.1 コネクタおよび STATUS 表示 LED の配置



番号	名称	備考
1	STATUS1	状態表示 LED スピンドル
2	STATUS2	状態表示 LED サーボ
3	CX3	主電源電磁接触器制御信号
4	CX4	非常停止信号(ESP)
5	CXA2C	DC24V 電源入力
6	COP10B	サーボ FSSB インタフェース
7	CX5X	アブソリュートパルスコーダのバッテリ
8	JF1	パルスコーダ:L 軸
9	JF2	パルスコーダ:M 軸
10	JF3	パルスコーダ:N 軸
11	JX6	停電バックアップモジュール
12	JY1	ロードメータ、スピードメータ アナログオーバライド
13	JA7B	スピンドルインタフェース入力
14	JA7A	スピンドルインタフェース出力
15	JYA2	スピンドルセンサ Mi,MZi
16	JYA3	αポジションコーダ 外部１回転信号
17	JYA4	（未使用）
18	TB3	DC リンク端子台
19		DC リンク充電表示 LED 警告を参照
20	TB1	主電源接続用端子台
21	CZ2L	サーボモータ動力線: L 軸
22	CZ2M	サーボモータ動力線: M 軸
23	CZ2N	サーボモータ動力線: N 軸
24	TB2	スピンドルモータ動力線
25	⏚	フランジ接地用タップ穴

4.1.2 立ち上げ手順

下記下記手順に従い各項目を確認します。



4.2 SVPM コンバータ部

4.2.1 プリント板のチェック端子

SVPM のコネクタ JX6 に入力電流のチェック信号が出力されています。
観測の際は、サーボチェックピンボード A06B-6071-K290（下記参照）を使用して下さい。

表 4.1.2(a) チェック端子

チェック箇所	内容	観測場所	備考
IR	L1 相(R 相)電流	JX6-pin1	アンプ入力方向にて “ +” 符号。L1,L2 相の電流が過電流アラームレベルを越えると SVPM はアラーム状態になります。
IS	L2 相(S 相)電流	JX6-pin2	
0V	観測基準点	JX6-pin12,14,16	

表 4.1.2(b) IR,IS の電流換算値

モデル	電流換算
SVPM-5.5*i*	133A/1V(センタ 2.5V)
SVPM-11*i*	133A/1V(センタ 2.5V)
SVPM-15*i*	200A/1V(センタ 2.5V)

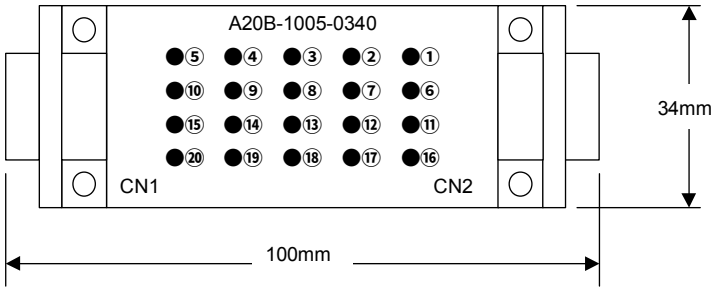
サーボチェックピンボード A06B-6071-K290 について

サーボチェックピンボードを使用することにより、SVPM 内部の信号を観測することが出来ます。

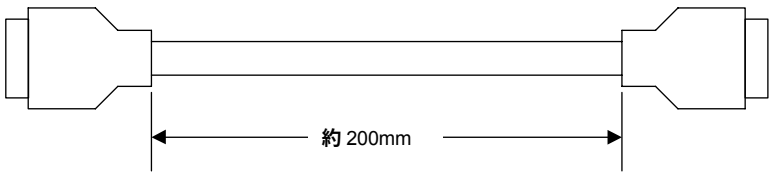
(1) 仕様

手配仕様	内訳	備考
A06B-6071-K290	プリント板 A20B-1005-0340	チェックピンが実装されたプリント板
	ケーブル A660-2042-T031#L200R0	20 芯の 1 対 1 のケーブル 長さ：200mm

プリント板：A20B-1005-0340



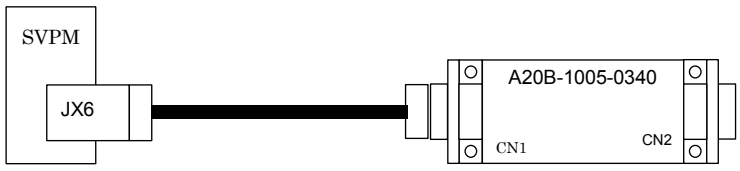
ケーブル　：A660-2042-T031#L200R0



CN1 と CN2 は 1 対 1 に配線されています。
コネクタのピン番号とチェックピンの番号とは対応しています。

(2) 接続

SVPM の前面にあるコネクタ JX６にケーブルを接続します。



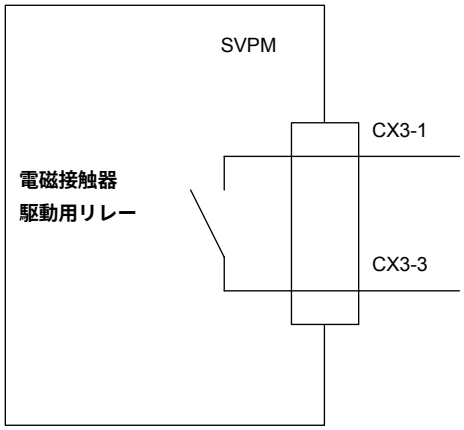
4.2.2 STATUS 表示 LED が点灯していない場合の確認

表 4.1.3 確認方法と処置

項	障害要因	確認方法	処置
1	制御回路用 DC24V 電源が供給されていません。	コネクタ CXA2C への電源、接続を確認します。	
2	制御回路上のヒューズが切れています。	FU1 が溶断していないか確認します。	ヒューズを交換します。ヒューズを交換しても再度ヒューズが溶断する場合、制御プリント板を交換します
3	配線に誤りがあります。	使用説明書にしたがって配線を確認して下さい。	
4	プリント板上の電源回路が故障しています。	表示 LED は+5V 電源を用いて点灯しています。制御電源電圧を確認して下さい。	プリント板(制御プリント板もしくは、ドライバープリント板、もしくはパワー配線板)を交換します。

4.2.3 電磁接触器が ON しない場合の確認

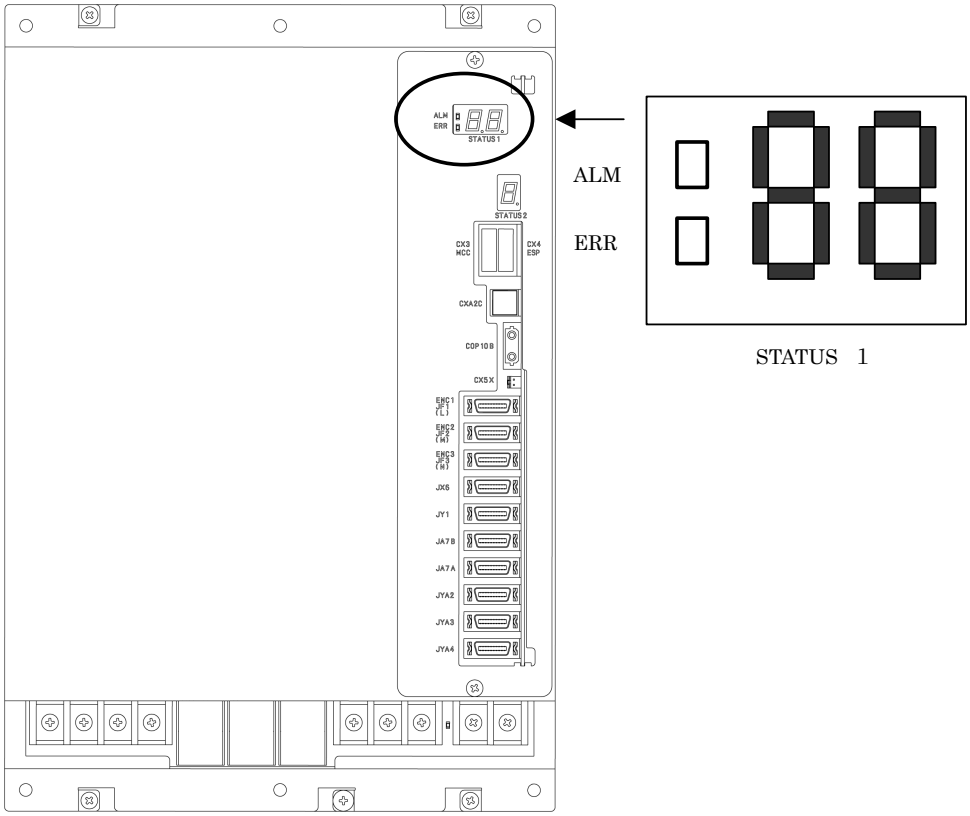
(1) 非常停止が解除されていません。
→接続を確認して下さい。
(2) コネクタ接続に関する不具合があります。
(a) コネクタ接続箇所を確認して下さい
(3) 電磁接触器駆動用電源が供給されていません。
→電磁接触器のコイル両端電圧接続を確認して下さい。
(4) 電磁接触器駆動用リレー不良です。
→コネクタ CX3-1 ピンと 3 ピン間が ON／OFF するか確認して下さい。



(5) SVPM が不良です
→SVPM を交換して下さい。

4.3 SVPM スピンドル部

4.3.1 STATUS１表示について



STATUS　1

項	ALM	ERR	STATUS	内容
1			表示なし	制御電源未投入 電源回路不良
2			５０	制御電源投入後　約 1sec 間スピンドルソフト系列表示。 ソフト系列の下２桁を表示します。 例）　“50” :ソフト系列　9D50
3			０４	スピンドルソフト版数表示　約 1sec 間 01,02,03,・・・が、A,B,C,・・・に対応します。 例）“04”:ソフト版数 D 版
4			－－ 点滅	CNC 電源未投入 シリアル通信およびパラメータローディング終了待ち
5			－－ 点灯	パラメータローディング終了。モータは励磁されていません。
6			００	モータは励磁されています。
7	点灯		表示 01～	アラーム状態 SPM が運転できない状態にあります。 Ⅳ.１ アラーム表示とその内容を参照下さい。
8		点灯	表示 01～	エラー状態 シーケンスが不適切又はパラメータ設定に誤りがあります

4.3.2 立上げ時のトラブルシューティング

4.3.2.1 STATUS１表示が“ーー”の点滅のままです

(1) CNC 上にスピンドル関係の通信アラームのメッセージの表示がない場合
CNC のソフトウェアオプションまたは設定ビットが正しく設定されているか確認して下さい。

(2) CNC 上に通信アラームのメッセージが表示されている場合

項	障害要因	確認方法	処置
1	ケーブルに誤りがあります	電気／光アダプタを接続するケーブルとＮＣに直接接続するケーブルの仕様は異なりますので配線を確認して下さい	正しいケーブルに交換します
2	ケーブルに不良があります	コネクタハウジング部の確認等	ケーブルを修理・交換してください
3	プリント板に不良があります		ユニットを交換して下さい

4.3.2.2 モータが回転しない場合

(1) SVPM 上の STATUS１表示が” - -“になっている場合
主軸制御用入力信号が入力されているか確認して下さい
（本例は第１主軸用の信号です）

FS0*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G070	MRDYA		SFRA	SRVA				
G071							*ESPA	
G029		*SSTP						
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0

(2) SVPM 上の STATUS１表示が”00”になっている場合
主軸速度指令が入力されていません。
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書の１章を参照して関係するパラメータをチェックして下さい。

(3) SVPM の STATUS１上にアラーム番号が表示される場合
Ⅱ編の該当するアラーム番号の項目を参照して下さい

4.3.2.3 指令通りの回転数にならない場合

(1) 常に指令と異なった回転数となる場合
パラメータを確認して下さい
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書の１章を参照して関係するパラメータをチェックして下さい。

(2) SVPM の STATUS１上にアラーム番号が表示される場合
Ⅱ編の該当するアラーム番号の項目を参照して下さい

4.3.2.4 非切削時に主軸が振動し騒音が発生する場合

(1) 特定の回転数に達した時、又は特定の回転数のみで振動が発生する場合

モータ惰走時にも振動が発生するか確認して下さい。
騒音が変わらない場合は機械的な振動の発生源を調査して下さい。
スピンドルを惰走させる方法は下記の幾つかがありますが、機械側のシーケンスが関係するため機械メーカと相談して行なって下さい。

A. 入力信号 MPOF(FS0*i*:G73#2)を'1'とすると無条件に惰走します
B. パラメータ ALSP(FS0*i*:4009#2)を'1'とするとスピンドル回転中にCNCの電源をオフするとスピンドルは惰走する様になります。（スピンドルアンプ上にはアラーム 24 が表示されます）

(2) モータ停止時又は常に騒音が発生する場合

A. 本編の 4.3.4 項を参照してスピンドルセンサの波形を確認して調整を行なって下さい。

B. モータの型格と固有パラメータが一致している事を確認して下さい
詳細は FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書の固有パラメータ一覧表を参照して下さい。

C. 速度ループゲイン等の調整を行なって下さい。
詳細は FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書の１章を参照して下さい。

4.3.2.5 オーバシュートまたはハンチングする場合

FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書の１章を参照してパラメータの調整を行なって下さい。

4.3.2.6 切削力が低下する・加減速時間が長い場合

(1) ロードメータが最大出力を示していない

A. ベルトの滑り等の機械的な要因が考えられます

(2) ロードメータが最大出力を示している場合

A. トルク制限信号が誤って入力されていない事を確認して下さい

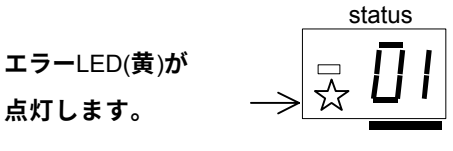
FS0*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G070							TLMHA	TLMLA

B. モータの型格と固有パラメータが一致している事を確認して下さい
詳細は FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書の固有パラメータ一覧表を参照して下さい。

C. 出力制限パターンが誤って設定されていないか確認して下さい。
詳細は FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series パラメータ説明書の１章を参照して下さい。

4.3.3 状態エラー表示機能

機械立上げ時のトラブルシューティングを容易にするため、パラメータ誤設定やシーケンスが不適正の場合、SVPM の STATUS1 にエラーLED（黄）が点灯してエラー番号が表示されます。



特定の機能で SVPM のスピンドル部が動作しない場合、SVPM の STATUS1 にて状態エラーが表示されていないか確認して下さい。

表示	状態エラー内容	処置
01	*ESP(非常停止信号、入力信号と接点信号の 2 種類あります)と MRDY(機械準備完了信号)が入力されていないのに、SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)/ORCM(オリエンテーション指令)が入力されています。	*ESP、MRDY のシーケンスを確認して下さい。 MRDY については、MRDY 信号の使用／不使用のパラメータ設定(NO.4001#0)に注意して下さい。
03	位置センサなし（位置制御を行わない）のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに, Cs 輪郭制御指令が入力されています。 この場合、モータは励磁されません。	パラメータ設定を確認して下さい。
04	位置センサなし（位置制御を行わない）のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに, サーボモード（リジッドタップ、Cs 軸制御等）、主軸同期制御の指令が入力されています。 この場合、モータは励磁されません。	パラメータ設定を確認して下さい。
05	オリエンテーション機能のオプションパラメータが設定されていないのに、ORCM（オリエンテーション指令）が入力されています。	オリエンテーション機能のパラメータ設定を確認して下さい。
06	出力切換制御機能のオプションパラメータが設定されていないのに、低速特性巻線が選択されています(RCH=1)。	出力切換制御機能のパラメータ設定と動力線状態確認信号(RCH)を確認して下さい。
07	Cs 輪郭制御指令が入力されたのに、SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)が入力されていません。	シーケンスを確認して下さい。
08	サーボモード（リジッドタップ、Cs 軸制御等）制御指令が入力されたのに、SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)が入力されていません。	シーケンスを確認して下さい。
10	Cs 輪郭制御指令が入力されたのに、他のモード（サーボモード、主軸同期制御、オリエンテーション）が指令されています。	Cs 輪郭制御指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時は Cs 輪郭制御指令を解除してから行って下さい。

表示	状態エラー内容	処置
11	サーボモード（リジッドタップ、主軸位置決め等）指令が入力されたのに、他のモード（Cs 輪郭制御、主軸同期制御、オリエンテーション）が指令されています。	サーボモード指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時はサーボモード指令を解除してから行って下さい。
12	主軸同期制御指令が入力されたのに、他のモード（Cs 輪郭制御、サーボモード、オリエンテーション）が指令されています。	主軸同期制御指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時は主軸同期制御指令を解除してから行って下さい。
13	オリエンテーション指令が入力されたのに、他のモード（Cs 輪郭制御、サーボモード、主軸同期制御）が指令されています。	オリエンテーション指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時はオリエンテーショ指令を解除してから行って下さい。
14	SFR(正回転指令)と SRV(逆回転指令)が同時に入力されています。	どちらか一方を指令して下さい。
17	速度検出器のパラメータ設定(NO.4011#2,1,0)が不適当です。該当する速度検出器はありません。	パラメータ設定を確認して下さい。
18	位置センサなし（位置制御を行わない）のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに，ポジションコーダ方式オリエンテーションが指令されています。	パラメータ設定と入力信号を確認して下さい。
24	ポジションコーダ方式オリエンテーションにおいて連続して割り出しを行う場合に、最初にインクリメンタル動作(INCMD=1)を行った後で、次に絶対位置指令(INCMD=0)が入力されています。	INCMD(インクリメンタル指令)を確認して下さい。 絶対位置指令を続けて行う場合は、必ず絶対位置指令オリエンテーションを最初に行って下さい。
29	最短時間オリエンテーション機能を使用するパラメータ設定(No.4018#6=0, No.4320～4323≠0)になっている	βiシリーズSVPMにおいては最短時間オリエンテーション機能は使用できません。他方式のオリエンテーションを御使用下さい。
31	スピンドル FAD 機能が使用できないハードウェア構成です。 この場合モータは励磁されません。	CNC の機種をご確認下さい。

4.3.4 フィードバック信号波形の確認

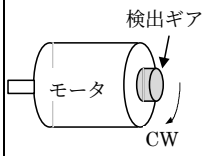
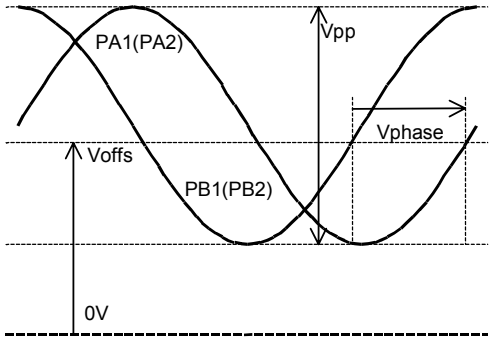
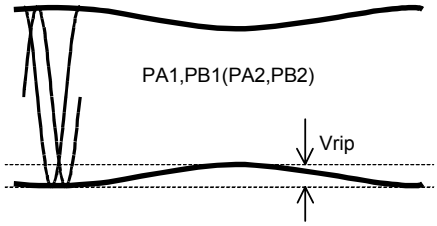
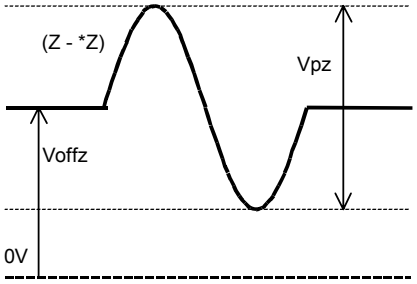
検出器構成により、測定箇所、コネクタ接続が異なります。表 1 を参照して波形をご確認下さい。チェック端子はスピンドルチェックボード上にあります。

表 1.3.4(a) スピンドルチェックボード上のチェック端子とＳＶＰＭへの入力信号の対応の一覧

チェック端子名	ＳＶＰＭ入力信号 (ｺﾈｸﾀ名-ﾋﾟﾝ番号)	主なセンサ名	備考
PA1 **PB1**	JYA2-pin5,6 JYA2-pin7,8	M*i*, MZ*i* **センサ**	
PS1	JYA2-pin1,2	MZ*i* **センサ（１回転信号）**	
EXTSC1	JYA3-pin15	**近接スイッチ（外部１回転信号）**	

αポジションコーダについてはサーボチェックピンボード A06B-6071-K290 を使用して SVPM への入力信号を直接観測して下さい。

4.3.4.1 Mi センサ、MZi センサ

測定箇所	測定条件	波形例
PA1,PB1	回転数 1500min^{-1} 以下 回転方向 CW 	A，B相波形  A，B相リップル  MZi,BZi センサのみ Z相波形 

測定項目	規格値	測定方法	調整方法
Vpp	0.5 ~ 1.2V p-p		Mi,MZi センサは通常、調整の必要はありません。 Voffs,Voffz はレベルチェックのみ可能で調整はできません。
Voffs,Voffsz	2.5V ± 100mV	ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾎﾞﾙﾄﾒｰﾀの DC ﾚﾝｼﾞを使用	
Vphase	90±3°		
Vrip	< 70mV		
Vpz	> 0.5V		

4.3.5 スピンドルチェックボード

スピンドルチェックボードを接続することにより、
① 各種信号波形を観測することができます。
② 内部データを観測することができます。
③ スピンドルパラメータの値を確認することができます。

4.3.5.1 スピンドルチェックボード仕様図番

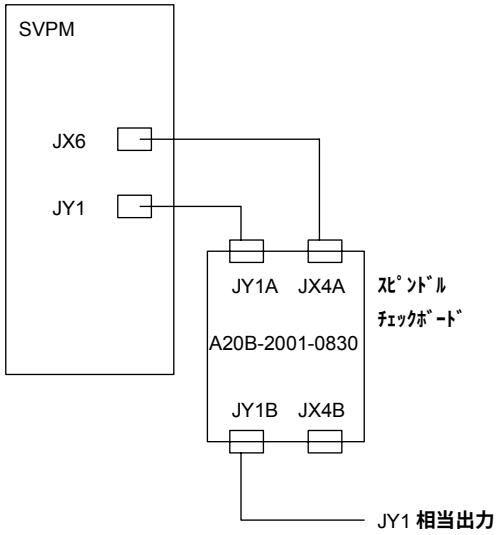
スピンドルチェックボードの仕様図番です。

表 3.3.5.1 スピンドルチェックボード仕様図番

仕様図番	プリント板図番	適用ユニット
A06B-6078-H001	A20B-2001-0830	βi シリーズ SVPM

4.3.5.2 スピンドルチェックボードの接続

(1) βi シリーズ



4.3.5.3　チェック端子出力信号

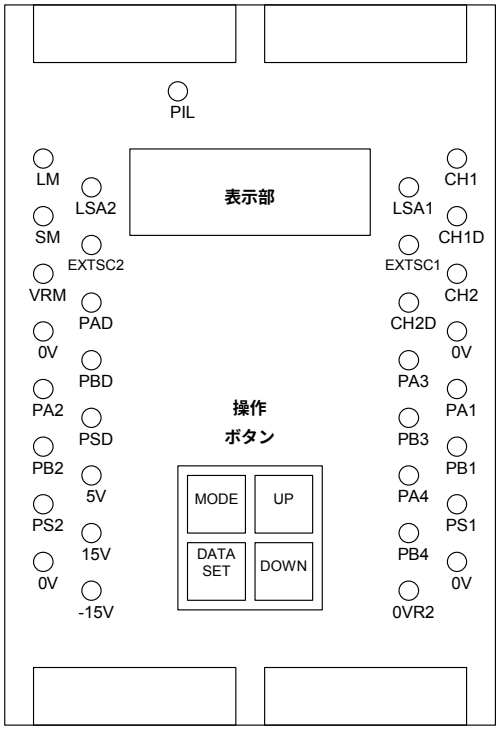
(1) βi シリーズ SVPM　#A （TypeA）

チェック端子	信号名	チェック端子	信号名
LM	ロードメータ信号	PA1	A相正弦波信号１
SM	スピードメータ信号	PB1	B相正弦波信号１
CH1	内部データ観測用アナログ出力 (U 相電流: IU)	PS1	Z相正弦波信号１
CH2	内部データ観測用アナログ出力 (モータ速度 TSA:1638min^{-1}/V)	PA2	不使用
CH1D	内部データビット観測用出力	PB2	不使用
CH2D	内部データビット観測用出力	PS2	不使用
VRM	不使用	PA3	不使用
LSA1	不使用	PB3	不使用
EXTSC1	外部一回転信号(MAIN)	PA4	不使用
LSA2	不使用	PB4	不使用
EXTSC2	不使用	OVR2	アナログオーバライド指令
PAD	不使用	15V	不使用
PBD	不使用	5V	DC+5V 電源チェック
PSD	不使用	-15V	不使用
		GND	0V

(2) βi シリーズ SVPM　#C （TypeC）

チェック端子	信号名	チェック端子	信号名
LM	スピードメータ信号 (パラメータ設定にてロードメータ信号に切り換えることができます。)	PA1	不使用
SM	不使用	PB1	不使用
CH1	内部データ観測用アナログ出力 (U 相電流: IU)	PS1	不使用
CH2	内部データ観測用アナログ出力 (モータ速度推定値:1638min^{-1}/V)	PA2	不使用
CH1D	内部データビット観測用出力	PB2	不使用
CH2D	内部データビット観測用出力	PS2	不使用
VRM	不使用	PA3	不使用
LSA1	不使用	PB3	不使用
EXTSC1	不使用	PA4	不使用
LSA2	不使用	PB4	不使用
EXTSC2	不使用	OVR2	アナログオーバライド指令
PAD	不使用	15V	不使用
PBD	不使用	5V	DC+5V 電源チェック
PSD	不使用	-15V	不使用
		GND	0V

チェック端子配置


PIL
LM
LSA2
SM
EXTSC2
VRM
PAD
0V
PBD
PA2
PSD
PB2
5V
PS2
15V
0V
-15V
表示部
操作
ボタン
MODE
UP
DATA SET
DOWN
LSA1
CH1
CH1D
EXTSC1
CH2
CH2D
0V
PA3
PA1
PB3
PB1
PA4
PS1
PB4
0V
0VR2

4.3.6 スピンドルチェックボードによるデータ観測方法

4.3.6.1 概要

スピンドルチェックボードを使用することにより、ＳＶＰM内にてスピンドルの制御に使用されているディジタル値をアナログ電圧に変換して、オシロスコープ等で観測することができます。内部データ観測用として、２チャンネルのアナログ出力(CH1,CH2、出力：-5V～+5V）およびビットデータなど特定のビットをみるための出力(CH1D,CH2D)があります。また５桁の表示器にも内部データの表示を行うことができます。

4.3.6.2 主要特性

項目		
観測箇所	CH1,CH2	CH1D,CH2D
出力電圧範囲	-5V～+5V	H:2Vmin L:0.8Vmax
分解能	約 39mV (10V/256)	―
外部測定器入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ	10kΩmin	10kΩmin

4.3.6.3 観測方法

スピンドルチェックボード上の４つの設定スィッチを使用してデータを設定することにより、５桁の表示器，アナログ電圧出力回路，チャンネル１，チャンネル２(LM,SM 又は CH1,CH2)に内部データを出力することができます。
チャンネル１，２は、８ビットＤ／Ａコンバータにより出力されています。
チャンネル１，２とチェック端子との対応は下表の通りです。

観測箇所	チェック端子
チャンネル 1	CH1 CH1D,ﾃﾞｰﾀのﾋﾞｯﾄ 0
チャンネル 2	CH2 CH2D､ﾃﾞｰﾀのﾋﾞｯﾄ 0

4.3.6.4 観測データの設定方法

① 設定スィッチ４個全部を同時に１秒以上押すと、表示器に[FFFFF]が表示されます。

② スィッチをＯＦＦし、[MODE]スィッチを押すと、表示器に[d-00]が表示され、内部データ観測モードになります。

③ このモードになっても、モータの運転は通常通り行うことができます。
[MODE]スィッチを押した状態で、[UP]または[DOWN]スィッチを押すと、表示が[d-00]～[d-12]の範囲で変わります。

④ スピンドル内部データを出力するところと、アドレス d-01～d-12 の関係は以下のようになります。
d-01～04：表示器に出力するデータの番号とデータシフト量と表示形式（１０進又は１６進）を指定します。
d-05～08：チャンネル 1 に出力するデータの番号とデータシフト量とオフセットの有無を指定します。
d-09～d-12：チャンネル 2 に出力するデータの番号とデータシフト量とオフセットの有無を指定します。

⑤ データを設定する方法としては、(3)項の方法でアドレス[d-xx]を選択します。

⑥ [MODE]スィッチをＯＦＦすると、0.5 秒後に[d-xx]の表示が消えて１秒間データが表示されます。この１秒の間に[UP]または[DOWN]スィッチにてデータを設定変更します。

⑦ スィッチを押さないままで１秒以上経過するとデータ設定変更ができなくなります。
この場合は[MODE]スィッチをＯＮ／ＯＦＦすることにより、⑥項の最初から始めることができます。

4.3.6.5　各アドレスの内容と初期値について (SVPM)

［表示器への出力］

アドレス	内容	初期値
d-01	データ番号を設定	0
d-02	データ出力時シフト量（0 から 31 ビット）	0
d-03	データシフト方向 0:右シフト 1:左シフト	0
d-04	表示形式 0:10 進表示 1:16 進表示（0～F）	0

［チャンネル１への出力］

アドレス	内容	初期値
d-05	データ番号を設定	218（U 相電流）
d-06	データ出力時シフト量 (0～31 ﾋﾞｯﾄ)	8
d-07	データシフト方向 0:右シフト 1:左シフト	0
d-08	オフセットの有無 0:オフセットなし 1:オフセット有り	1

［チャンネル２への出力］

アドレス	内容	初期値
d-09	データ番号を設定	19（モータ速度）
d-10	データ出力時シフト量 (0～31 ﾋﾞｯﾄ)	18
d-11	データシフト方向 0:右シフト 1:左シフト	0
d-12	オフセットの有無 0:オフセットなし 1:オフセット有り	1

4.3.6.6 スピンドル内部データ出力方式動作原理説明

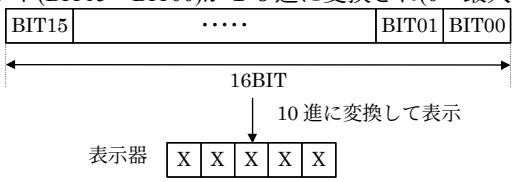
データ長は１６ビットと断らない限り、３２ビット(BIT31～BIT00)として説明します。

BIT31	·····	BIT03	BIT02	BIT01	BIT00

(1) 表示器への出力例

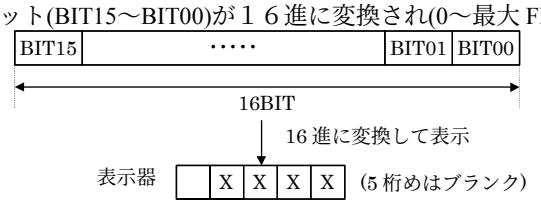
例１．１０進表示の例

データシフト量(d-02)=0,１０進表示(d-04=0)の場合は、データの下１６ビット(BIT15～BIT00)が１０進に変換され(0～最大 65535)表示されます。



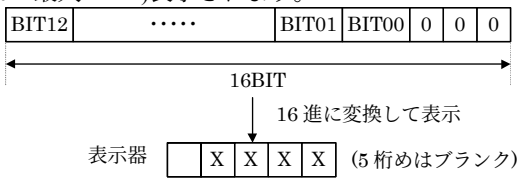
例２．１６進表示の例

データシフト量(d-02)=0,１６進表示(d-04=1)の場合は、データの下１６ビット(BIT15～BIT00)が１６進に変換され(0～最大 FFFF)表示されます。



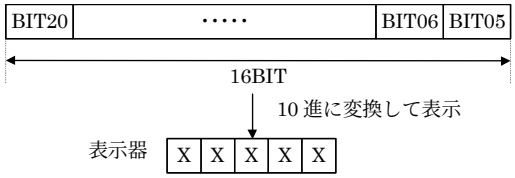
例３．データ左シフトの例

データシフト量(d-02)=3,シフト方向が左(d-03=1),１６進表示(d-04=1)の場合は、データの BIT12～BIT00＋（下３ビット＝０）が１６進に変換され(0～最大 FFFF)表示されます。



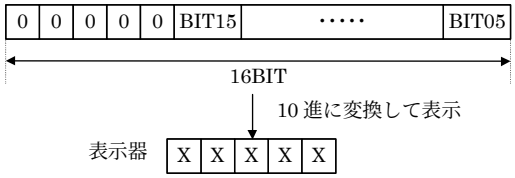
例４．データ右シフトの例

データシフト量(d-02)=5,シフト方向が右(d-03=0),１０進表示(d-04=0)の場合は、データの BIT20～BIT05 が１０進に変換され(0～最大 65535)表示されます。



例５．データ長が１６ビットでデータ右シフトの例

データ長が１６ビットの場合で、データシフト量(d-02)=5,シフト方向が右(d-03=0),１０進表示(d-04=0)の場合は、データの（上５ビット＝０）＋BIT15～BIT05 が１０進に変換され表示されます。



(2) チャンネル１への出力例

内部データのチャンネル１への出力は、データを８ビットＤ／Ａコンバータにセットすることで行われます。
Ｄ／Ａコンバータの出力範囲は、セットされる内部データの値により、-5V～+5V（となります。下表を参照下さい。

内部データの値 2 進（10 進）	d-08 の設定 (オフセットの有無)	チャンネル１出力
00000000(0)	0	-5V
11111111(255)	0	+4.96V
10000000(-128)	1	-5V
00000000(0)	1	0V
01111111(127)	1	+4.96V

例１．データセット例

データシフト量(d-06)=0,オフセット無(d-08=0)の場合は、データの下８ビット(BIT07～BIT00)がＤ／Ａコンバータにセットされます。

BIT07	BIT06	BIT05	BIT04	BIT03	BIT02	BIT01	BIT00

↓

チャンネル 1 出力用 D/A コンバータにセット

例２．データ左シフトの例

データシフト量(d-06)=3,シフト方向が左(d-07=1),オフセット無(d-08=0)の場合は、データの BIT14～BIT00＋（下３ビット＝０）がＤ／Ａコンバータにセットされます。

BIT04	BIT03	BIT02	BIT01	BIT00	0	0	0

↓

チャンネル 1 出力用 D/A コンバータにセット

例３．データ右シフトの例

データシフト量(d-06)=10,シフト方向が右(d-07=0),オフセット無(d-08=0)の場合は、データの BIT17～BIT10 がＤ／Ａコンバータにセットされます。

BIT17	BIT16	BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10

↓

チャンネル 1 出力用 D/A コンバータにセット

例４．データ長が１６ビットでデータ右シフトの例

データ長が１６ビットの場合で、データシフト量(d-06)=10, シフト方向が右(d-07=0),オフセット無(d-08=0)の場合は、（データの上２ビット＝０）＋BIT15～BIT10 がＤ／Ａコンバータにセットされます。

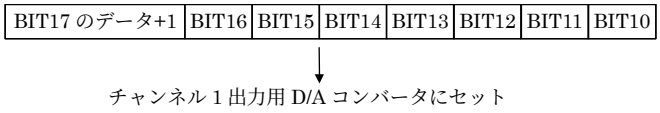
0	0	BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10

↓

チャンネル 1 出力用 D/A コンバータにセット

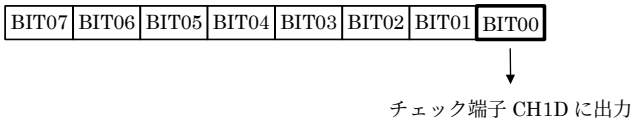
例５．オフセット有の例

データシフト量(d-06)=10,シフト方向が右(d-07=0),オフセット有(d-08=1)の場合は、データの BIT17～BIT10 の最上位ビット BIT17 に１を加算した結果のデータがＤ／Ａコンバータにセットされます。



例６．ビットデータ観測の例

データシフト量(d-06)=0, オフセット無(d-08=0)の場合は、データの最下位ビット(BIT00)をチェック端子 CH1D にて H/L レベルにより観測することができます。



(3) チャンネル２への出力例

チャンネル１への出力と同じ内容になります。データをセットするアドレス(d-09～d-12)が異なるだけです。

チャンネル１にモータの速度情報をセットして、チャンネル２にエラー量をセットすることにより２チャンネルでそれぞれの変化を同時に観測することもできます。

4.3.6.7 データ番号一覧表

(1) データ番号一覧

データ番号	内容	データ長	備考
主要データ			
16	モータ速度指令	32	12 ビット目(BIT12)が min^{-1} の単位
19	モータ速度	32	12 ビット目(BIT12)が min^{-1} の単位（βｉＳＶＰＭ Type Ｃの場合、推定値になります。）
25	モータ速度偏差	32	（速度指令－モータ速度）12 ビット目(BIT12)が min^{-1} の単位
4	移動指令	32	ITP 間（通常 8msec）の指令パルス数
9	ポジションエラー	32	エラーパルス数 (主軸同期制御、Cs 輪郭制御、リジッドタップ)
90	トルク指令	16	0～±16384
131	スピードメータデータ	16	SM 端子
132	ロードメータデータ	16	LM 端子
136	ポジションエラー	32	エラーパルス数（ポジションコーダ方式オリエンテーション）
スピンドル／CNC 間データ			
5	速度指令データ	16	最高速度指令にて±16384
6	主軸制御信号 1	16	PMC→スピンドルへの指令信号 (3)を参照して下さい。
10	ロードメータデータ	16	最大出力にて+32767
11	モータ速度データ	16	最高速度にて±16384
12	主軸状態信号 1	16	スピンドル→PMC への状態信号 (3)を参照して下さい。
66	主軸制御信号 2	16	PMC→スピンドルへの指令信号 (3)を参照して下さい。
182	主軸状態信号 2	16	スピンドル→PMC への状態信号 (3)を参照して下さい。
その他のデータ			
218	U 相電流(A/D 変換データ)	16	8 ビット左シフトにて 10V/FS
219	V 相電流(A/D 変換データ)	16	
162	DC リンク部電圧	16	8 ビット左シフトにて 1000V/FS

(2) 内部データ換算値

ﾃﾞｰﾀ番号	信号名称	内容 (シフト量の設定が 8 の時)	
218	IU	U相電流	アンプ入力方向にて“＋”符号になります。
219	IV	V相電流	*1
162	VDC	ＤＣリンク電圧信号 100V/1V	

*1

チャンネル 218,219 での電流変換値

モデル	変換値
SVPM-5.5*i*	16.7A/1V
SVPM-11*i*	33.3A/1V
SVPM-15*i*	50.0A/1V

(3) 主軸制御信号、主軸状態信号について
以下にスピンドルが使用する PMC 信号のデータ番号と各データの構成を示します。各信号の内容につきましては、「FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書（B-65280JA） 第 3 章 PMC 信号（CNC⇔PMC）」をご参照下さい。

注
下記の全てのビットに SVPM が対応しているとは限りません。

(a) データ番号 6：主軸制御信号 1

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
RCH	RSL	INTG	SOCN	MCFN	SPSL	*ESP	ARST
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MRDY	ORCM	SFR	SRV	CTH1	CTH2	TLMH	TLML

(b) データ番号 66：主軸制御信号 2

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			DSCN	SORSL	MPOF		
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
RCHHG	MFNHG	INCMD	OVR		NRRO	ROTA	INDX

(c) データ番号 12：主軸状態信号 1

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
				RCFN	RCHP	CFIN	CHP
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ORAR	TLM	LDT2	LDT1	SAR	SDT	SST	ALM

(d) データ番号 182：主軸状態信号 2

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			EXOF	SOREN		INCST	PC1DT

4.3.6.8　データ観測例

(1) チャンネル１にてポジションエラーを観測する例

ｱﾄﾞﾚｽ	内容	データ設定例			
d-05	データ番号	9	9	9	9
d-06	データシフト量	0	0	1	2
d-07	データシフト方向	0	0	1	1
d-08	オフセットの有無	1	0	1	1
データ単位（注）		256p/FS	512p/FS	128p/FS	64p/FS

注
FS=10V(-5V～+5V)

(2) チャンネル２にてモータ速度を観測する例

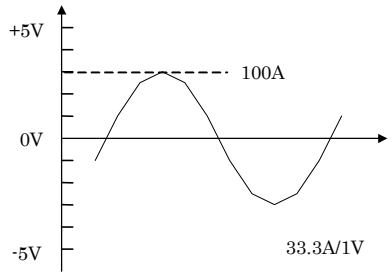
アドレス	内容	データ設定例		
d-09	データ番号	19	19	19
d-10	データシフト量	12	13	11
d-11	データシフト方向	0	0	0
d-12	オフセットの有無	0	0	0
データ単位（注）		256min^{-1}/FS	512min^{-1}/FS	128min^{-1}/FS

注
FS=10V(-5V～+5V)

(3) SVPM*-11*i* U 相電流観測

観測データの設定

データ番号	218
シフト量	8
シフト方向	0
オフセット	1



4.3.7 スピンドルチェックボードによるパラメータ確認方法

4.3.7.1 概要

スピンドルチェックボードを使用することにより、ＳＶＰＭに転送されたパラメータの値を確認することができます。
チェックボード上の４つの設定スィッチを使用してパラメータ番号を指定し、５桁の表示器にてパラメータの値を確認します。

4.3.7.2 パラメータの確認方法

① 設定スィッチ４個全部を同時に１秒以上押すと、表示器に[FFFFF]が表示されます。
② スィッチをＯＦＦし、[MODE]スィッチを押すと、表示器に[d-00]が表示され、内部データ観測モードになります。
③ [d-00]に”0”を設定した状態で[MODE]スイッチと[DATA SET]スイッチを同時に 1 秒以上押すと、表示器に[CCCCC]が表示されます。
④ スイッチをＯＦＦし、[MODE]スイッチを押すと、表示器に[F-xxx]が表示され、スピンドルパラメータ確認モード（F-モード）になります。（このモードになっても、モータの運転は通常通り行うことができます。）
⑤ [MODE]スイッチを押した状態で（[F-xxx]が表示された状態で）、[UP]または[DOWN]スイッチを押すと[F-xxx]の数字が増減しますので、確認したいパラメータの内部番号を設定します。パラメータの内部番号と NC のパラメータ番号との対応についてはパラメータ説明書付録のパラメータ一覧表をご参照ください。
⑥ スイッチをＯＦＦすると、設定した内部番号に対応するパラメータの値が約 1 秒間表示されます。（ビットパラメータについては 16 進数で表示されます。）

4.3.8 サーボガイドによるデータ観測

4.3.8.1 概要

サーボ調整ツール サーボガイドを使用することで、スピンドルの内部データを観測することができます。
本項では、サーボガイドで観測できるスピンドルデータとデータ観測例を示します。サーボガイドの使用方法等の詳細につきましては、サーボガイドのオンラインマニュアルをご参照下さい。

4.3.8.2 適用可能系列版数

9D50 系列 G 版（07 版）以降

4.3.8.3 サーボガイドで観測できるスピンドルデーター覧

下表にサーボガイドにて観測できるスピンドルデータを示します。

データ種類	データ内容
SPEED	モータ速度
INORM	モータ電流の振幅
TCMD	トルク指令
VCMD	モータ速度指令
VERR	速度偏差
WMDAT	位置ループ毎の移動指令
PERR1	ポジションエラー1
ORERR	オリエンテーション時のポジションエラー
PCPOS	位置フィードバック積算値
MCMD	通信周期毎の移動指令
PERR2	ポジションエラー2
CSPOS	位置フィードバック積算値
SPCMD	CNC からの速度指令データ
SPCT1	主軸制御信号 1
SPCT2	主軸制御信号 2
SPST1	主軸状態信号 1
SPST2	主軸状態信号 2
ORSEQ	オリエンテーションシーケンスデータ

4.3.8.4 主軸制御信号、主軸状態信号について

前項に示すように、サーボガイドではスピンドルが使用する PMC 信号（主軸制御信号 1、2 および主軸状態信号 1、2）を観測することができます。
以下に主軸制御信号 1、2 および主軸状態信号 1、2 のデータ構成を示します。
各信号の内容につきましては、「FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書（B-65280JA） 第 3 章 入出力信号（CNC⇔PMC）」をご参照下さい。

(a) 主軸制御信号 1(SPCT1)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
RCH	RSL	INTG	SOCN	MCFN	SPSL	*ESP	ARST
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MRDY	ORCM	SFR	SRV	CTH1	CTH2	TLMH	TLML

(b) 主軸制御信号 2(SPCT2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			DSCN	SORSL	MPOF		
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
RCHHG	MFNHG	INCMD	OVR		NRRO	ROTA	INDX

(c) 主軸状態信号 1(SPST1)

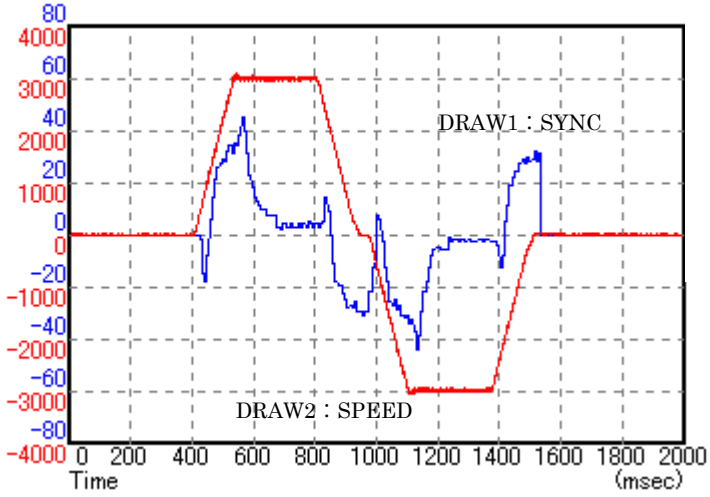
#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
				RCFN	RCHP	CFIN	CHP
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ORAR	TLM	LDT2	LDT1	SAR	SDT	SST	ALM

(d) 主軸状態信号 2(SPST2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			EXOF	SOREN		INCST	PC1DT

4.3.8.5 データ観測例

下図にサーボガイドによるデータ観測例（リジッドタップ時の同期誤差とモータ速度）を示します。

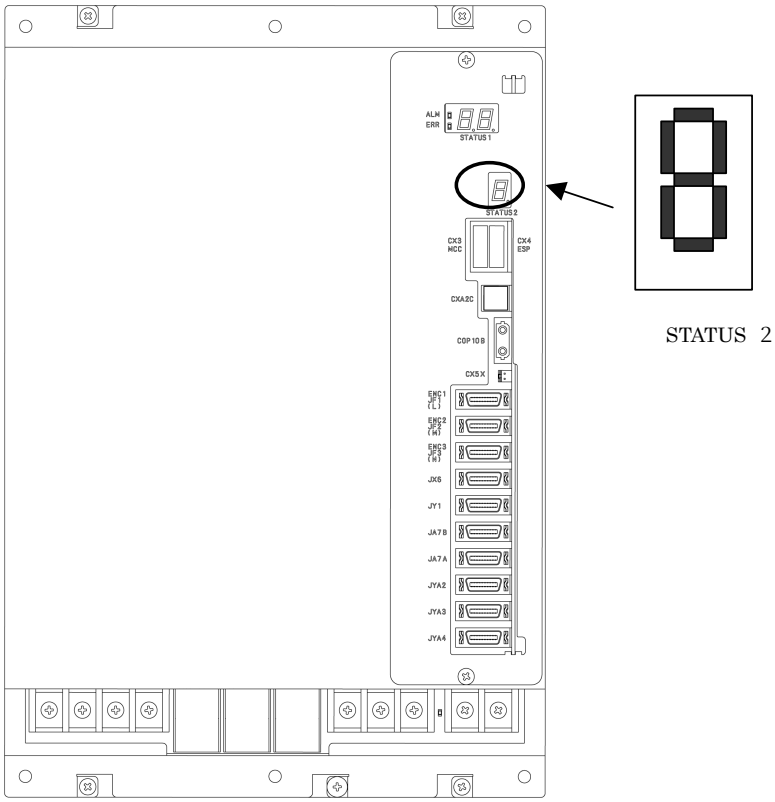


DRAW1：SYNC（同期誤差）※1
DRAW2：SPEED（モータ速度）

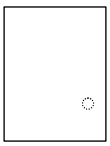
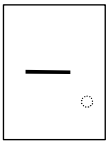
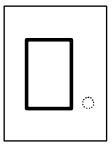
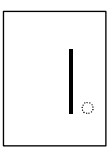
※1　同期誤差はサーボ軸の出力データです

4.4 SVPM サーボ部

4.4.1 STATUS2 表示の確認



STATUS 2

STATUS2 表示	内容
	● STATUS2 表示の LED が点灯していない場合 ①電源が投入されていない ②ケーブルの接続不良 → ケーブルを確認して下さい。 ③SVPM の不良 → ヒューズ(FU1)、またはサーボアンプを交換下さい。
	● NC からの READY 信号待ち
	● サーボ部 READY 状態 サーボモータは励磁されています。
	● アラーム状態 サーボ部にアラームが発生した場合、STATUS2 表示の LED に “ 0 ” または “ - ” 以外が表示されます。IV編 3.2 章 を参照下さい。

4.4.2 NC 画面に VRDY オフアラームが表示される場合

NC に VRDY-OFF アラームが表示されてる場合、以下の項目を確認下さい。
なお、VRDY-OFF の原因としては、下記以外の原因もありますので、以下の項目を確認後問題がない場合には、診断画面で No.358 の V レディオフ情報をご確認の上弊社サービスに連絡下さい。

(1) 非常停止信号(ESP)
SVPM に入力されている非常停止信号(コネクタ；CX4)が解除されているか、または、正しく接続されているか。

(2) MCON 信号
NC から SVPM への準備指令信号 MCON が、軸のデタッチ機能の設定により送出されていないことはないか。

(3) SVPM 制御基板
SVPM 制御基板の装着不良又は故障が考えられます。フェースプレートを確実に押し込んでください。改善されない場合は、制御基板を交換して下さい。

診断情報(DGN)の No.358 を確認することで VRDY オフアラームが発生する原因を解析することができます。
（適用可能サーボソフト 90B0 系列/D(04)版以降）
すべての NC が本機能に対応しているとは限りません。

診断	358	Vレディオフ情報

表示される値を２進数に変換し、そのビット 5～ビット 14 を確認します。
サーボアンプの励磁をオンすると、下位のビット 5 から順番に 1 となり、正常に立ち上がる場合には、ビット 5～ビット 14 がすべて 1 になります。
下位のビットから順番に確認し、最初に 0 となるビットの処理が完了できないことがVレディオフアラームの要因を示しています。

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
	SRDY	DRDY	INTL	RLY	CRDY	MCOFF	MCONA
#7	**#6**	**#5**	**#4**	**#3**	**#2**	**#1**	**#0**
MCONS	*ESP	HRDY					

#06(*ESP)　：非常停止信号
#07,#08,#09　：ＭＣＯＮ信号(NC→アンプ→コンバータ)
#10(CRDY)　：コンバータ準備完了信号
#11(RLY)　：リレー信号（ＤＢリレー駆動）
#12(INTL)　：インタロック信号（ＤＢリレー解除状態）
#13(DRDY)　：アンプ準備完了信号

4.4.3 モータ電流値を観測する方法

サーボモータに流れる電流値を観測する方法について説明します。

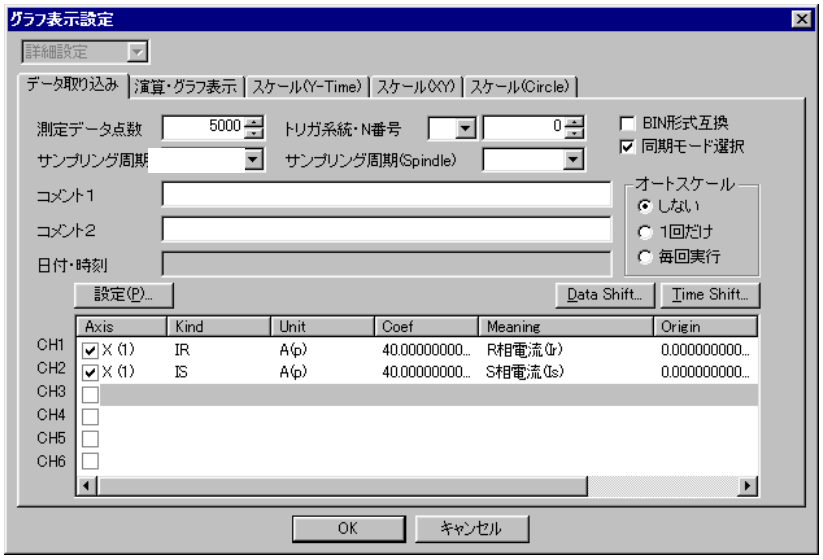
(1) サーボガイドを使用する方法

サーボ調整ツール サーボガイドの接続および使用方法については、オンラインヘルプを参照下さい。

サーボソフトウェア 90B0/L(12)以降, 9096/C(03)以降
すべての NC が本機能に対応しているとは限りません。

設定

グラフウィンドウのチャンネル設定で、測定対象の軸を選択し、種類(Kind)にＩＲ、ＩＳを選択します。換算係数(Coef)は、使用しているアンプの最大電流値（Ａｐ）を設定します。



注
1 **サーボソフト系列** 90B0 **では、モータ電流のサンプリング周期は電流制御周期に依存します。**
2 **サーボソフト系列** 9096 **では、モータ電流のサンプリング周期は** 1msec **のみ設定可能です。**

表示

グラフウィンドウのモード(M)メニューから XTYT モードを選択して波形を表示します。

(2) サーボチェックボードを使用する方法

サーボチェックボードの接続および使用方法については、FANUC AC SERVO MOTOR αis/αi/βis series パラメータ説明書 B-65270JA の 4.18 節を参照下さい。

必要な装置

- サーボチェックボード
  Ａ０６Ｂ－６０５７－Ｈ６３０
- オシロスコープ

設定

- CNC の設定

サーボソフトが９０Ｂ０系列の場合のパラメータ設定

出力チャンネル	データ番号5		データ番号6	
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	No.2115	No.2151	No.2152	No.2153
測定軸 / 電流相	IR		IS	
L 軸(注 1)	370	0	402	0
M 軸(注 1)	2418	0	2450	0

サーボソフトが９０９６系列の場合のパラメータ設定

出力チャンネル	測定軸のデータ番号5	対となる軸(注 2)のデータ番号5
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	No.2115	No.2115
測定軸 / 電流相	IR	IS
L 軸(注 1)	370	402
M 軸(注 1)	1010	1042

９０９６系列の場合、測定軸と対になる軸（注 2）が存在しない場合は、IR,IS を同時に観測することはできません。

注
3 **L 軸とは、**No.1023 **に奇数を設定した軸で、M軸とは、**No.1023 **に偶数を設定した軸です。**
4 No.1023 **の値が** 2n-1 **の軸と** 2n **の軸が対になります。**

モータ電流のデータの出力周期の設定（90B0 系列のみ）

出力周期	No.1746 / No.2206#7
速度ループの周期	0 (デフォルト)
電流ループの周期	1 (注 3)

注
3 **出力周期を電流ループの周期に設定した場合、データ番号に[0], [1], [2], [4]を設定してもＣＨ（チャンネル）に、信号（速度指令等）が出力されなくなります。モータ電流とその他の信号（速度指令等）を同時に観測する場合には、出力周期を** 1msec **に設定して下さい。**
4 **サーボソフト系列** 9096 **では、モータ電流の出力周期は** 1msec **のみで、電流ループ周期での出力は出来ません。**

- チェックボードの設定

・LED の AXIS の桁に、No.1023 の軸番号の[1]～[8]を設定して下さい。
・LED の DATA の桁に、データ番号の[5]または[6]を設定して下さい。

モータ電流値の観測方法

サーボチェックボードのデータ番号を、[5]または[6]と設定したＣＨ（チャンネル）に、モータ電流に相当する電圧が出力されます。
その電圧をオシロスコープ等で測定することにより、モータの電流波形が観測されます。
観測された電圧とモータ電流の関係を下表に示します。

アンプ最大電流	モータ電流／観測電圧 [A/V]
20Ap	5
40Ap	10

アンプ最大電流

SVPM	L軸	M軸	N軸
SVPM2-5.5*i*	20Ap	20Ap	
SVPM2-11*i*	20Ap	20Ap	
SVPM2-15*i*	40Ap	40Ap	
SVPM3-5.5*i*	20Ap	20Ap	40Ap
SVPM3-11*i*	20Ap	20Ap	40Ap
SVPM3-15*i*	40Ap	40Ap	40Ap

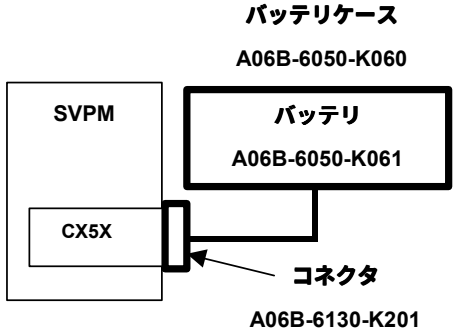
例えば、20Ap 軸の場合、観測電圧が 1V の場合、モータ電流は 5A（実効値ではなく実電流値）となります。

5 SVPM の定期保守

5.1 アブソリュートパルスコーダ用バッテリ

アブソリュートパルスコーダ用バッテリには、以下の[接続方式 1]と [接続方式 2]の２種類の接続方法があります。

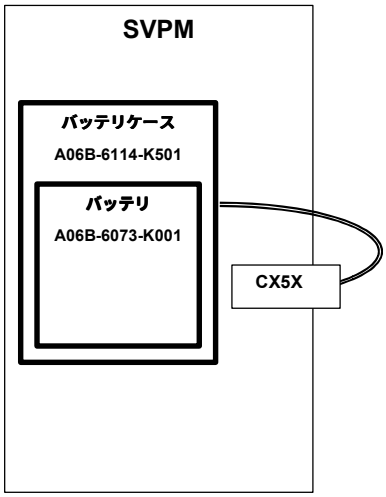
[接続方式 1] 1 台のバッテリから複数台の SVM へバッテリ電源を供給する方法



- APC（アブソリュートパルスコーダ）アラームのバッテリ低下、または、バッテリ電圧 0 になった場合、バッテリを交換して下さい。
  なお、バッテリ電圧０となった場合、原点復帰作業が必要となります。
- βis シリーズサーボモータ（β0.4/5000*is* ~β22/2000*is* ）は、標準でアブソリュートパルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵しています。それにより、１０分程度の絶対位置検出動作が可能であるため、その時間内であれば、サーボアンプの電源を切ってバッテリを交換しても、原点復帰作業は不要です。
  一方、βシリーズサーボモータの場合には、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵していませんので、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項 NO.1]をご覧下さい。
- バッテリの寿命は、サーボモータ 6 軸接続時で、βis シリーズサーボモータ（β0.4/5000*is* ~β22/2000*is* ）の場合は約 2 年、βシリーズサーボモータの場合は約 1 年が目安です。したがって、バッテリの寿命に応じて定期的にバッテリを交換をされることをお勧めします。
- バッテリは、単１アルカリ乾電池（4 本）です。バッテリは、市販品を使用することが可能です。A06B-6050-K061 はファナックからオプションとして供給しているバッテリです。

> **⚠ 警告**
> 1 **複数のバッテリを、同一の** BATL(B3)**のラインに接続しないで下さい。異なるバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。**
> 2 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

[接続方式 2] 内蔵バッテリを SVPM に内蔵する方法



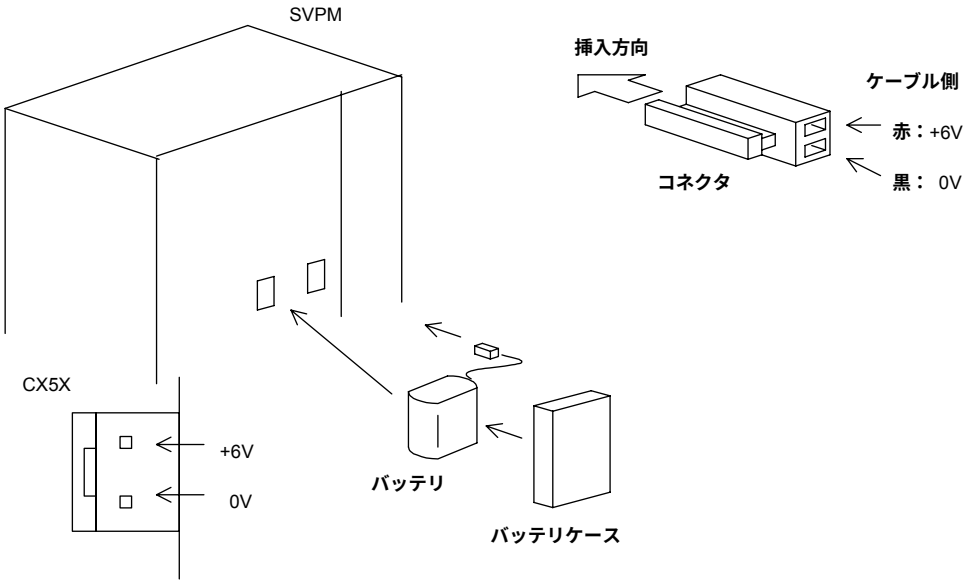
- APC（アブソリュートパルスコーダ）アラームのバッテリ低下、または、バッテリ電圧 0 になった場合、バッテリ(A06B-6073-K001)を交換して下さい。
  なお、バッテリ電圧０となった場合、原点復帰作業が必要となります。
- βis シリーズサーボモータ（β0.4/5000is ~β22/2000is ）は、標準でアブソリュートパルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵しています。それにより、１０分程度の絶対位置検出動作が可能であるため、その時間内であれば、サーボアンプの電源を切ってバッテリを交換しても、原点復帰作業は不要です。
  一方、βシリーズサーボモータの場合には、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを内蔵していませんので、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項 NO.1]をご覧下さい。
- バッテリの寿命は、サーボモータ 3 軸接続時で、βis シリーズサーボモータ（β0.4/5000is ~β22/2000is ）の場合は約 2 年が目安です。したがって、バッテリの寿命に応じて定期的にバッテリを交換をされることをお勧めします。
- 内蔵バッテリは、市販品ではありませんので、必ず、弊社から購入頂く必要があります。したがいまして、予備の内蔵バッテリをあらかじめ準備頂くことを推奨致します。

⚠ 警告

1 **内蔵バッテリ**(A06B-6073-K001)**を使用する場合、コネクタ** CXA2C **の** BATL(B3)**は絶対に接続しないで下さい。**
異なるバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。
2 **複数のバッテリを、同一の** BATL(B3)**のラインに接続しないで下さい。異なるバッテリの出力電圧同士がショートし、バッテリが高温になる可能性があり危険です。**
3 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

【バッテリの取り付け方法】

1 SVPM 付属のバッテリ用カバーを外す。
2 バッテリを下図のように SVM に取り付ける。
3 バッテリケースを取り付ける。
4 バッテリのコネクタを、SVM の CX5X に取り付ける。



⚠ 注意

1 SVPM **にバッテリを取り付ける際に、ケーブルの引き出し口の方からバッテリを取り付けると、ケーブルが張った状態となることがありますので、ケーブルの余長が出来る方向から取り付けて下さい。バッテリケーブルが張った状態でバッテリを取り付けると、接触不良などを起こす可能性があります。**
2 **コネクタの取扱については、注意が必要です。詳細については、項末の[バッテリ交換時の注意事項** NO.2]**をご覧下さい。**

【バッテリ交換時の注意事項 NO.1】

βシリーズサーボモータの場合、パルスコーダ内部にバックアップキャパシタを標準搭載していません。したがいまして、アブソリュートパルスコーダの絶対位置情報を失わないためには、制御用の電源が投入された状態でバッテリの交換を行う必要があります。交換手順は以下の通りです。

[交換作業手順]

1 SVPM の電源が入っている（SVPM 正面の 7 セグメントが点灯している）ことを確認する。
2 システムの非常停止ボタンが押されていることを確認する。
3 モータが励磁状態でないことを確認する。
4 SVPM の DC リンク充電用の LED が消灯していることを確認する。
5 古いバッテリを取り外し、新しいバッテリを取り付ける。
6 交換完了。システムの電源を落としても大丈夫です。

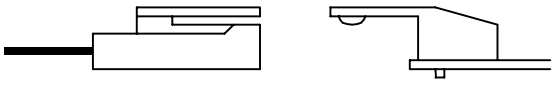
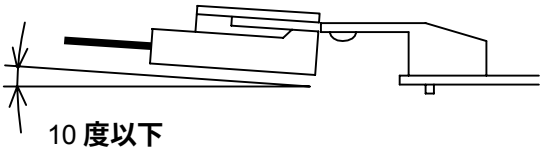
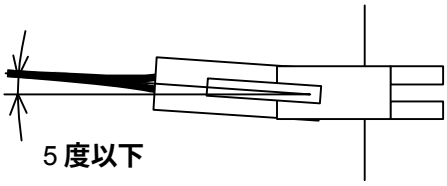
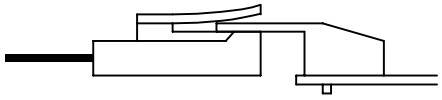
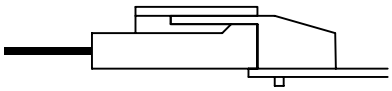
⚠ 警告

1 **バッテリ交換時には、盤内の裸体の金属部分に触れないようにして下さい。特に、高圧部に触れると感電の恐れがありますのでご注意下さい。**
2 **サーボアンプ正面の DC リンク充電確認用の LED が消灯していることを確認してからバッテリの交換を行って下さい。LED が消灯していない場合、感電の恐れがありますのでご注意下さい。**
3 **バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**
4 **バッテリやケーブルの'+6V'と'0V'とをショートさせないよう、注意して下さい。バッテリをショートすると、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。**

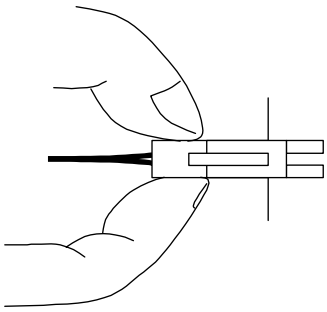
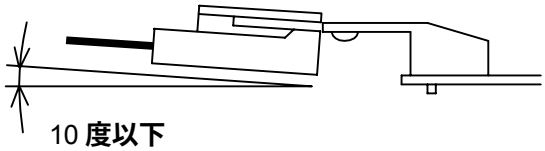
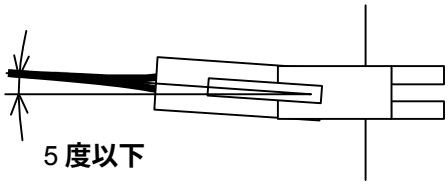
【バッテリ交換時の注意事項 NO.2】

コネクタ挿抜時に、過剰なストレスが加えられると、接触不良などを起こす可能性があります。以下にしたがい、バッテリコネクタを挿抜するときには、過大なねじり力がコネクタに加わらないよう注意して下さい。

(1) コネクタの取り付け

①		**取り付け位置を確認する。**
②		**ケーブル側を少し持ち上げ気味に挿入する。**
⑤		**この際、水平方向については 5 度以下とする。**
③		**ロックのダボを越えたら、後は真っ直ぐに押し込んで下さい。**
④		**取り付け完了**

(2) コネクタの取り外し

①		ケーブル側のインシュレータの横とケーブル両方を持ち、水平に引っ張り離脱して下さい。
②		ケーブル側を少し持ち上げ気味に引き抜く。
③		この際、水平方向については 5 度以下とする。

5.2 SVPM の定期点検について

SVPM を長期に渡って使用していただくために，また高性能，高信頼性を確保するために日常的な保守，点検をお願い致します。

点検箇所	点検項目	点検周期		判定基準	備考
		日常	定期		
環境	周囲温度	○		強電盤周囲　0～45℃ 強電盤内　0~55℃	
環境	湿度	○		90%RH 以下（結露していないこと）	
環境	塵埃 オイルミスト	○		サーボアンプ近傍に 付着していないこと。	
環境	冷却風通路	○		風の流れが妨げられていないか 冷却ファンモータは動作しているか	
環境	異常振動，音	○		(1)　過去に無かった異常音，振動が無いこと。 (2)　アンプ近傍の振動が 0.5G 以下であること	
環境	電源電圧	○		βi SVPM：200~240V 内にあること	
アンプ	全般	○		異常音，異臭はないか	
アンプ	全般	○		塵埃，オイルミストが付着していないか。 異常音，異臭はないか	
アンプ	ネジ		○	ネジの緩みがないこと	
外部機器	ファンモータ	○		(1)　正常に回転しているか (2)　異常振動，音がないこと (3)　塵埃，オイルミストが付着していないこと	(*1)
アンプ	コネクタ		○	緩みはないか	
アンプ	ケーブル		○	(1)　発熱痕跡はないか (2)　被覆の劣化（変色，ヒビ割れ）はないか。	
外部機器	電磁接触器		○	ビビリ音，チャタリングがないこと	
外部機器	漏電ブレーカ		○	漏電トリップが動作すること	
外部機器	ＡＣリアクトル		○	唸り音等がないこと	

(*1) 一般にファンモータは定期保守部品です。
サーボアンプではファンモータが停止しても即座にアンプが破損することはありませんが、日常的な点検を実施いただき，予防的に交換することをお勧めします。

ファンユニット図番

- SVPM

PSM 名称	外部放熱フィン冷却用	
	ファンユニット	ファンモータ
SVPM-5.5*i* SVPM-11*i*	A06B-6134-K001	A90L-0001-0335/D
SVPM-15*i*	A06B-6134-K001	A90L-0001-0335/D

IV. βi SVPM 障害追跡および処置

1 概要

本編では、障害が発生した時の処理手順を記述しています。状況により、各項目を参照し、原因追跡と処置を行なって下さい。

まず 2 章を参照してアラーム番号(CNC での表示)、STATUS１の表示、STATUS２の表示、を確認し原因追跡を行なって下さい。

その後、参照すべき 3 章の内容に従って処置を行なって下さい。

2 アラーム表示とその内容

2.1 サーボアラーム

サーボアラーム	スピンドルアラーム	スピンドルアラーム	STATUS1 ｽﾋﾟﾝﾄﾞﾙ部	STATUS2 ｻｰﾎﾞ部	アラーム内容	参照
３６１					パルスコーダ位相異常（内蔵）	3.3.7 (1)
３６４					ソフトフェイズアラーム（内蔵）	3.3.7 (1)
３６５					ＬＥＤ異常（内蔵）	3.3.7 (1)
３６６					パルスミス（内蔵）	3.3.7 (1)
３６７					カウントミス（内蔵）	3.3.7 (1)
３６８					シリアルデータエラー（内蔵）	3.3.7 (3)
３６９					データ転送エラー（内蔵）	3.3.7 (3)
３８０					ＬＥＤ異常（別置）	3.3.7 (2)
３８１					パルスコーダ位相異常（別置）	3.3.7 (2)
３８２					カウントミス（別置）	3.3.7 (2)
３８３					パルスミス（別置）	3.3.7 (2)
３８４					ソフトフェイズアラーム（別置）	3.3.7 (2)
３８５					シリアルデータエラー（別置）	3.3.7 (3)
３８６					データ転送エラー（別置）	3.3.7 (3)
３８７					検出器異常（別置）	3.3.7 (2)
４１７					パラメータ不正	3.3.6
４２１					セミ－フル誤差過大	3.3.8
４３０					サーボモータオーバヒート	3.3.5
４３１	９０５８	７ｎ５８	58		コンバータ主回路過負荷	3.1.3
４３２	９１１１	７ｎ９８	b1		コンバータ制御電源低電圧	3.1.6
４３３	９０５１	７ｎ５１	51		コンバータＤＣリンク部低電圧	3.1.4
４３４				２	インバータ 制御電源低電圧	3.2
４３５				５	インバータ ＤＣリンク部低電圧	3.2
４３６					ソフトサーマル（ＯＶＣ）	3.3.3
４３７	９０３０	７ｎ３０	30		コンバータ入力回路過電流	3.1.1
４３８				ｂ	Ｌ軸 インバータ モータ電流異常	3.2
４３８				Ｃ	Ｍ軸 インバータ モータ電流異常	3.2
４３８				ｄ	Ｎ軸 インバータ モータ電流異常	3.2
４３９	９０１１	７ｎ１１	11		コンバータＤＣリンク部過電圧	3.1.7
４４１					電流オフセット異常	3.3.8
４４２	９０３３	７ｎ３３	33		コンバータＤＣリンク充電異常	3.1.5
４４５					ソフト断線アラーム	3.3.4
４４７					ハード断線アラーム（別置）	3.3.4
４４８					フィードバック不一致アラーム	3.3.8
４４９				８．	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	3.2
４４９				９．	Ｍ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	3.2

サーボアラーム	スピンドルアラーム	スピンドルアラーム	STATUS1 ｽﾋﾟﾝﾄﾞﾙ部	STATUS2 ｻｰﾎﾞ部	アラーム内容	参照
４４９				Ａ．	N軸 インバータ ＩＰＭアラーム	3.2
４５３					αパルスコーダ　ソフト断線	3.3.4
６０１				Ｆ	インバータ 放熱器冷却ファン停止	3.2
６０２				６	インバータ オーバヒート	3.2
６０３				８．	Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	3.2
６０３				９．	M軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	3.2
６０３				Ａ．	N軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	3.2
６０４				Ｐ	アンプモジュール間通信異常	3.2
６０７	９００４	７ｎ０４	04		コンバータ主電源欠相	3.1.8

2.2 スピンドルアラーム

サーボアラーム	スピンドルアラーム	スピンドルアラーム	STATUS1 ｽﾋﾟﾝﾄﾞﾙ部	STATUS2 ｻｰﾎﾞ部	アラーム内容	参照
	９００１	７ｎ０１	01		モータオーバヒート	3.4.1
	９００２	７ｎ０２	02		速度偏差過大	3.4.2
６０７	９００４	７ｎ０４	04		コンバータ主電源欠相	3.1.8
	９００６	７ｎ０６	06		温度センサ断線	3.4.3
	９００７	７ｎ０７	07		オーバスピード	3.4.4
	９００９	７ｎ０９	09		主回路の過負荷／ＩＰＭオーバヒート	3.4.5
４３９	９０１１	７ｎ１１	11		コンバータＤＣリンク部過電圧	3.1.7
	９０１２	７ｎ１２	12		ＩＰＭアラーム	3.4.6
	７５０	７５０	18		プログラムサムチェック異常	3.4.8
	７５０	７５０	19		Ｕ相電流検出回路オフセット過大	3.4.9
	７５０	７５０	20		Ｖ相電流検出回路オフセット過大	3.4.9
	９０２１	７ｎ２１	21		位置センサの極性誤設定	3.4.10
	７４９	７４９	24		シリアル転送データ異常	3.4.11
	９０２７	７ｎ２７	27		ポジションコーダ断線	3.4.12
	９０２９	７ｎ２９	29		短時間過負荷	3.4.13
４３７	９０３０	７ｎ３０	30		コンバータ入力回路過電流	3.1.1
	９０３１	７ｎ３１	31		モータ拘束アラーム	3.4.14
	９０３２	７ｎ３２	32		シリアル通信 LSI の RAM 異常	3.4.15
４４２	９０３３	７ｎ３３	33		コンバータＤＣリンク充電異常	3.1.5
	９０３４	７ｎ３４	34		パラメータデータ許容範囲外	3.4.16
	９０３５	７ｎ３５	35		ギア比パラメータ誤設定	3.4.38
	９０３６	７ｎ３６	36		エラーカウンターオーバフロー	3.4.17
	９０３７	７ｎ３７	37		速度検出器パラメータ誤設定	3.4.18
	９０４１	７ｎ４１	41		ポジションコーダ１回転信号誤検出	3.4.19
	９０４２	７ｎ４２	42		ポジションコーダ１回転信号未検出	3.4.20
	９０４６	７ｎ４６	46		ねじ切り用位置センサ１回転信号誤検出	3.4.21
	９０４７	７ｎ４７	47		ポジションコーダ信号異常	3.4.22
	９０５０	７ｎ５０	50		主軸同期制御の速度指令計算値過大	3.4.23
４３３	９０５１	７ｎ５１	51		コンバータＤＣリンク部低電圧	3.1.4
	９０５２	７ｎ５２	52		ＩＴＰ信号の異常Ｉ	3.4.24
	９０５３	７ｎ５３	53		ＩＴＰ信号の異常II	3.4.24
	９０５４	７ｎ５４	54		過負荷電流アラーム	3.4.25
４３１	９０５８	７ｎ５８	58		コンバータ主回路過負荷	3.1.3
	９０７３	７ｎ７３	73		モータセンサ断線	3.4.26
	９０７５	７ｎ７５	75		ＣＲＣテストアラーム	3.4.27

サーボアラーム	スピンドルアラーム	スピンドルアラーム	STATUS1 ｽﾋﾟﾝﾄﾞﾙ部	STATUS2 ｻｰﾎﾞ部	アラーム内容	参照
	９０７９	７ｎ７９	79		初期テスト動作異常	3.4.28
	９０８１	７ｎ８１	81		モータセンサ１回転信号誤検出	3.4.29
	９０８２	７ｎ８２	82		モータセンサ１回転信号未検出	3.4.30
	９０８３	７ｎ８３	83		モータセンサ信号異常	3.4.31
	９０８４	７ｎ８４	84		主軸センサ断線	3.4.32
	９０８５	７ｎ８５	85		主軸センサ１回転信号誤検出	3.4.33
	９０８６	７ｎ８６	86		主軸センサ１回転信号未検出	3.4.34
	９０８７	７ｎ８７	87		主軸センサ信号異常	3.4.35
		７ｎ９７			その他のスピンドルアンプアラーム	
		７ｎ９８			その他のコンバータアラーム	
	７４９	７４９	A		プログラム ROM 異常	3.4.36
	７４９	７４９	A1		プログラム ROM 異常	3.4.36
	７４９	７４９	A2		プログラム ROM 異常	3.4.36
	９１１０	７ｎ９８	b0		アンプモジュール間通信異常	発生しません
４３２	９１１１	７ｎ９８	b1		コンバータ制御電源低電圧	3.1.6
	９１２０		C0		通信データアラーム	3.4.37
	９１２１		C1		通信データアラーム	3.4.37
	９１２２		C2		通信データアラーム	3.4.37

(*) アラーム番号中のｎは軸番号を示します。

3 追跡および処置

3.1 サーボ、スピンドル共通部

3.1.1 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ３０

SVPM

(1) 内容
主回路のパワーモジュール(IPM)が異常を検出しました。

(2) 要因と追跡
(a) パワーモジュール(IPM)の制御電源低下
→ユニットを交換して下さい。
(b) 入力電源電圧不平衡
→入力電源仕様を確認して下さい。
(c) AC リアクトルユニットの仕様違い
→SVPM および、AC リアクトルユニットの仕様を確認して下さい。
(d) IPM の不良
→IPM を交換して下さい。

3.1.2 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ５９

(1) 内容
制御回路部の冷却ファンが停止しました。
(2) 要因と追跡
SVPM では発生しないアラームです。
発生した場合は、SVPM 又は SVPM 制御プリントの不良が考えられます。
SVPM 又は SVPM 制御プリントの板を交換して下さい。

3.1.3 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ５８

(1) 内容
主回路の放熱器の温度が異常に上昇しました。
(2) 要因と追跡
(a) 冷却ファンの故障
冷却ファンの回転状態を確認して下さい。
→冷却ファンを交換して下さい。
(b) 塵埃による汚れ
→工場エア、掃除機により冷却系統を清掃して下さい。
(c) 過負荷運転
→運転条件を再検討して下さい。

3.1.4 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ５１

(1) 内容

主回路の直流部分(DC リンク)の電圧が低下しました。

(2) 要因と追跡

(a) 瞬停の発生

→電源を確認して下さい。

(b) 入力電源低電圧

→電源の仕様を確認して下さい。

(c) 非常停止解除状態で、主回路電源を切断

→シーケンスを確認して下さい。

3.1.5 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ３３

(1) 内容

主回路の充電が規定の時間内に行えませんでした。

(2) 要因と追跡

(a) SVM,SPM 接続台数が多い

→PSM の仕様を確認して下さい。

(b) DC リンクのショート

→接続を確認して下さい。

(c) 充電電流制限抵抗の不良

→配線板を交換して下さい。

3.1.6 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ｂ１

(1) 内容

制御電源の電圧が低下しました。

(2) 要因と追跡

(a) 入力電圧の低下

→電源を確認して下さい。

3.1.7 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード １１

(1) 内容

主回路の直流部分(DC リンク)の電圧が異常に高くなりました。

(2) 要因と追跡

(a) 回生電力過大

SVPM の能力不足です。

→SVPM の仕様を確認して下さい。

(b) 電源のインピーダンスが高い。

→電源インピーダンスを確認して下さい。

(最大出力時の電圧変動が 7%以下であれば正常)

(c) 非常停止解除状態で主回路電源を切断

→シーケンスを確認して下さい。

3.1.8 STATUS2 アラームコード －
STATUS1 アラームコード ０４

(1) 内容

入力電源が異常です。(欠相)

(2) 要因と追跡

(a) 入力電源の欠相

電源電圧を確認してください。

→電源電圧に問題が無い場合には、接続を確認して下さい。

3.2 サーボ部

サーボアンプモジュールのアラームについて、下表にまとめます。
“2 項 アラーム表示とその内容”に示される CNC のアラームコードと
STATUS2 の LED 表示を対応させ、本表をご覧下さい。

アラーム	STATUS2 表示	主な原因	参照
インバータ 内部冷却ファン停止	1	・SVPM では発生しないアラームです。 ・発生した場合ＳＶPMの不良が考えられます。	
インバータ 制御電源低電圧	2	・SVPMに入力される２４Ｖ制御電源の低下 ・コネクタ・ケーブル(CXA2A/B)の不良 ・ＳＶPMの不良	3.2.1
インバータ ＤＣリンク部低電圧	5	・入力電圧の低下 ・ＳＶPMの不良	3.2.2
インバータ オーバヒート	6	・モータの使用条件が厳しい ・周囲温度が高い ・ＳＶPMの不良	3.2.3
インバータ 放熱器冷却ファン停止	F	・SVPM では発生しないアラームです。 ・発生した場合ＳＶPMの不良が考えられます。	
アンプモジュール間通信異常	P	・ＳＶPMの不良	3.2.4
Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	8.	・動力線の相間短絡、または、地絡 ・モータ巻線の相間短絡、または、地絡 ・ＳＶPMの不良	3.2.5
Ｍ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	9.		
Ｎ軸 インバータ ＩＰＭアラーム	A.		
Ｌ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	8.	・モータの使用条件が厳しい ・周囲温度が高い ・ＳＶPMの不良	3.2.6
Ｍ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	9.		
Ｎ軸 インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ）	A.		
Ｌ軸 インバータ モータ電流異常	b	・動力線の相間短絡、または、地絡 ・モータ巻線の相間短絡、または、地絡 ・モータ ID NO.ＩＤの設定ミス ・ＳＶPMの不良 ・モータの不良	3.2.7
Ｍ軸 インバータ モータ電流異常	C		
Ｎ軸 インバータ モータ電流異常	d		
インバータ FSSB 通信異常（COP10B）	U	・コネクタ・ケーブル(COP10B)の不良 ・ＳＶPMの不良 ・CNC の不良	3.2.8

3.2.1 STATUS2 アラームコード 2

(1) 内容
インバータ 制御電源低電圧
(2) 要因と追跡
(a) アンプの３相入力電圧を確認(定格入力電圧に 0.85 倍以上であること)
(b) PSM から出力される 24V 電源電圧を確認（正常時：22.8V 以上）
(c) コネクタ・ケーブル(CXA2A/B)を確認
(d) SVPM を交換

3.2.2 STATUS2 アラームコード 5

(1) 内容
インバータ DC リンク部低電圧
(2) 要因と追跡
(a) ３相入力電圧の低下
(b) 制御プリント基板を交換
(c) SVPM を交換

3.2.3 STATUS2 アラームコード 6

(1) 内容
インバータ オーバヒート
(2) 要因と追跡
(a) モータが連続定格以下で使用されているかどうかを確認
(b) ロッカの冷却能力が低下していないか確認(ファンやフィルタの点検等)
(c) 周囲温度が高すぎることはないか確認
(d) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。
(e) SVPM を交換

3.2.4 STATUS2 アラームコード P

(1) 内容
アンプモジュール間通信異常
(2) 要因と追跡
(a) コネクタ・ケーブル(CXA2A/B)を確認
(b) 制御プリント基板を交換
(c) SVPM を交換

3.2.5 STATUS2 アラームコード 8. , 9. , A.

(1) 内容

インバータ IPM アラーム

(2) 要因と追跡

(a) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。

(b) モータの動力線を SVM から外して、非常停止を解除する

① IPM アラームが発生しない場合

→(b)へ

② IPM アラームが発生する場合

→SVM を交換

(c) モータの動力線を SVM から外して、モータの動力線の U,V,W のどれかと PE の絶縁を確認

① 絶縁が劣化している場合

→(c)へ

② 絶縁が正常な場合

→SVM を交換

(d) モータと動力線を分離し、モータ、または、動力線のいずれの絶縁が劣化しているか確認

① モータの絶縁が劣化している場合

→モータを交換

② 動力線の絶縁が劣化している場合

→動力線を交換

3.2.6 STATUS2 アラームコード 8. , 9. , A.

(1) 内容

インバータ IPM アラーム (OH)

(2) 要因と追跡

(a) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。

(b) 放熱器冷却ファンが停止していないか確認

(c) モータが連続定格以下で使用されているかどうかを確認

(d) ロッカの冷却能力が低下していないか確認(ファンやフィルタの点検等)

(e) 周囲温度が高すぎることはないか確認

(f) SVPM を交換

3.2.7 STATUS2 アラームコード b , c , d

(1) 内容

インバータ モータ電流異常

(2) 要因と追跡

(a) サーボパラメータの確認

以下のパラメータが標準設定になってるか、FANUC AC SERVO MOTOR αis/αi/βis series パラメータ説明書 B-65270JA に従い確認

Series 15*i*	No.1809	No.1852	No.1853
Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i* Power Mate *i*	No.2004	No.2040	No.2041

また、急加減速時にのみモータ電流異常アラームが発生する場合は、モータの使用条件が厳し過ぎる可能性があります。加減速時定数を大きくして様子を見て下さい。

(b) フェースプレート(制御基板)を確実に押し込んでください。

(c) モータの動力線を SVM から外して、非常停止を解除する

① モータ電流異常が発生しない場合

→(c)へ

② モータ電流異常が発生する場合

→SVPM を交換

(d) モータの動力線を SVM から外して、モータの動力線の U,V,W のどれかと PE の絶縁を確認

① 絶縁が劣化している場合

→(d)へ

② 絶縁が正常な場合

→SVM を交換

(e) モータと動力線を分離し、モータ、または、動力線のいずれの絶縁が劣化しているか確認

① モータの絶縁が劣化している場合

→モータを交換

② 動力線の絶縁が劣化している場合

→動力線を交換

3.2.8 STATUS2 アラームコード U

(1) 内容

インバータ FSSB 通信異常（COP10B）(注)

(2) 要因と追跡

(a) U が表示されているβi SVPM に最も近いβi SVM の光ケーブル（COP10B）を交換する。

図 3.2.12 の場合、βi SVM No3 とβi SVPM の間のケーブル

(b) U が表示されているβi SVPM に最も近いβi SVM を交換する。

図 3.2.12 の場合、βi SVM No3

(c) U が表示されているβi SVPM に最も近いβi SVM の COP10B 側のβi SVM を交換する。

図 3.2.12 の場合、βi SVM No2

(d) CNC のサーボカードを交換する。

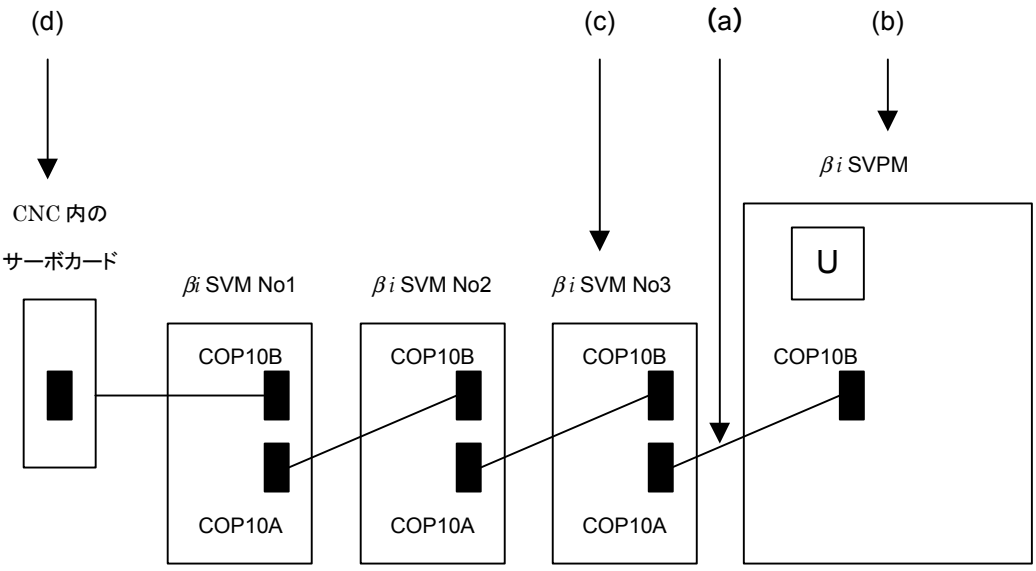


図 3.2.12

注

CNC 電源オン時に一瞬「U」を表示し、その後「-」に戻りますがこれは異常ではありません。

3.3 サーボソフト

サーボアラームが発生した場合にはアラームメッセージの他に、サーボ調整画面あるいは診断画面にアラームの詳細が表示されます。本項のアラーム判別表を使ってアラーム内容を特定し、適切な処置を行ってください。

3.3.1 サーボ調整画面

以下の手順でサーボ調整画面を表示できます。

- **Series 0*i***

→〔SYSTEM〕→〔 ▷〕→〔SV-PRM〕→〔SV-TUN〕

サーボ画面が表示されない場合、次の設定を行い、NC の電源を OFF/ON します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(＃0)　1: サーボ画面を表示する

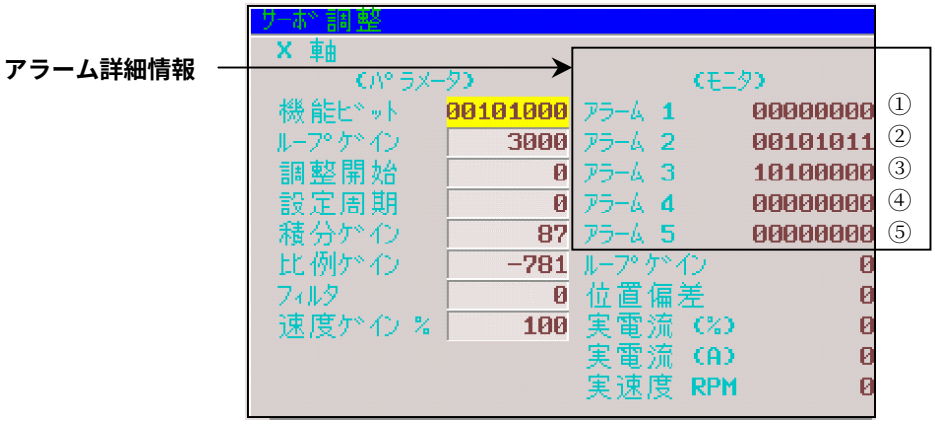


図 3.3.1(a) サーボ調整画面

3.3.2 診断画面

サーボ調整画面の各アラーム項目は、以下の表に示す診断画面の番号と対応しています。

表 3.3.1 サーボ調整画面と診断画面（ダイアグノーズ）の対応

アラーム番号	Series15*i*	Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*
①アラーム 1	No 3014+20(X-1)	No 200
②アラーム 2	3015+20(X-1)	201
③アラーム 3	3016+20(X-1)	202
④アラーム 4	3017+20(X-1)	203
⑤アラーム 5	―――――――	204
⑥アラーム 6	―――――――	――
⑦アラーム 7	―――――――	205
⑧アラーム 8	―――――――	206
⑨アラーム 9	―――――――	――

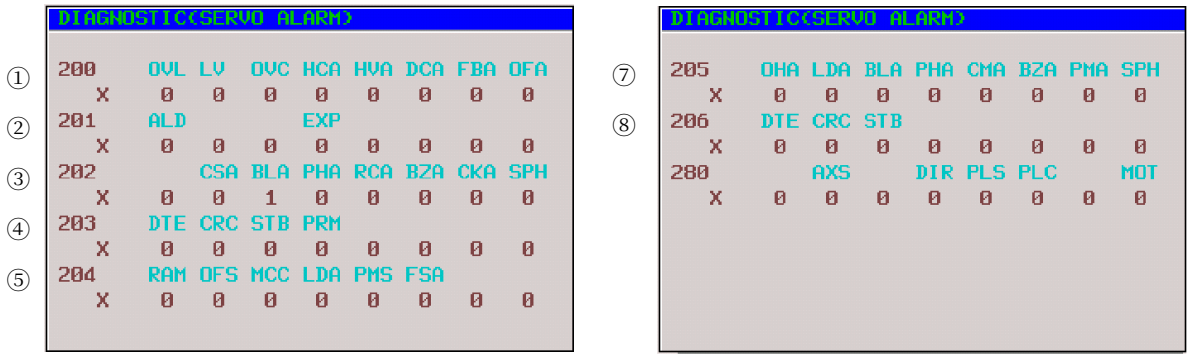


図 3.3.2 診断画面

それぞれのアラームビットの名称を下表に示します。

表 3.3.2 アラームビット名称一覧

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
③アラーム 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥アラーム 6					SFA			
⑦アラーム 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧アラーム 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨アラーム 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

注
空欄はアラームコードではありません。

3.3.3 過負荷アラーム（ソフトサーマル、OVC）

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA

（処置）

(1) モータが振動していないか確認します。
⇒モータが振動しているとモータに電流が必要以上に流れるのでアラームになることがあります。

(2) モータの動力線の接続が正しいかどうか確認します。
⇒モータの動力線の接続が間違っていると、モータに異常な電流が流れてアラームになることがあります。

(3) 以下のサーボパラメータが正しいか確認します。
⇒過負荷アラームはこれらのパラメータで計算されていますので、必ず標準設定値を設定してください。標準設定値はパラメータ説明書(B-65270JA)を参照下さい。

(4) 運転条件を確認して下さい。機械の負荷がモータの仕様に比べ大きすぎる可能性があります。

No. 2062 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVC1)
No. 2063 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVC2)
No. 2065 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVCLMT)
No. 2162 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVC21)
No. 2163 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVC22)
No. 2164 (FS0*i*)	過負荷保護係数(OVCLMT2)

3.3.4 フィードバック断線アラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
⑥アラーム 6					SFA			

FBA	ALD	EXP	SFA	アラーム内容	処置
1	1	1	0	ハード断線（別置A／B相）	1
1	0	0	0	ソフト断線（フルクローズ）	2
1	0	0	1	ソフト断線（α*i* パルスコーダ）	3

（処置）

処置 1：別置 A/B 相スケールを使用する場合に発生します。A/B 相の検出器が正しく接続されているか確認して下さい。

処置 2：速度フィードバックパルスの変化に対して、位置フィードバックパルスの変化量が小さい場合に発生します。その為セミクローズの構成では発生しません。別置検出器が位置フィードバックパルスを正しく出力しているか確認して下さい。正しい場合にはモータ位置とスケール位置の間のバックラッシが大きい為に、機械の動き始めでモータだけが反転して動いている状況が発生しているものと判断されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 2003 (FS0*i*)							TGAL	

TGAL(#1) 1: ソフト断線アラームの検出レベルはパラメータを使用する

	ソフト断線アラームレベル
No. 2064 (FS0*i*)	

標準設定値 4: モータ 1/8 回転でアラーム
この値を大きくして下さい。

処置 3：内蔵パルスコーダから送られてくる絶対位置データと位相データの同期が取れなくなった時に発生します。ＮＣの電源をＯＦＦした状態でパルスコーダのケーブルを一度抜き差しして下さい。再度発生する場合にはパルスコーダを交換して下さい。

3.3.5 オーバヒートアラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				

OVL	ALD	EXP	アラーム内容	処置
1	1	0	モータオーバヒート	1
1	0	0	アンプオーバヒート	1

（処置）

処置 1：長時間の連続運転後に発生した場合には、実際にモータ、アンプの温度が上がっているものと判断できます。しばらく停止させて様子をみて下さい。10 分程度電源を OFF した後に再度アラームが発生する場合にはサーモスタットの不良と考えられます。
アラームが間欠的に発生する場合には、時定数を大きくしたり、プログラム中の停止時間を増やして温度上昇を抑えて下さい。

3.3.6 サーボパラメータ設定不正アラーム

サーボパラメータ設定不正アラームは、設定値が許容範囲を越えていたり、内部値計算中にオーバフローが生じた場合などに発生します。
パラメータ不正をサーボ側で検出したときにはアラーム４＃４(PRM)＝１となります。

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				

サーボ側でパラメータ不正アラームが発生した場合の詳細および処置については、パラメータ説明書(B-65270JA)を参照ください。

（参考）
サーボ側で検出したパラメータ不正の詳細を確認する方法

（Series0*i*,の場合）
診断画面の No.352 に番号が表示されます。

3.3.7 パルスコーダ、別置シリアル検出器関係のアラーム

（アラーム判別用のビット）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①アラーム 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②アラーム 2	ALD			EXP				
③アラーム 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④アラーム 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥アラーム 6					SFA			
⑦アラーム 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧アラーム 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨アラーム 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

(1) 内蔵パルスコーダの場合

アラーム 1,2,3,5 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 3							アラーム 5		1	アラーム 2		アラーム内容	処置
CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH	LDM	PMA	FBA	ALD	EXP		
						1						ソフトフェイズアラーム	2
				1								バッテリ電圧ゼロ	1
			1						1	1	0	カウントミスアラーム	2
		1										フェイズアラーム	2
	1											バッテリの電圧低下（警告）	1
								1				パルスミスアラーム	
							1					LED 異常アラーム	

> ⚠ **注意**
> **処置番号の無いものはパルスコーダの故障が考えられます。パルスコーダを交換して下さい**

(2) 別置シリアル検出器の場合

アラーム 7 から判断します。各ビットの意味は次の通りです。

アラーム 7								アラーム内容	処置
OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH		
							1	ソフトフェイズアラーム	2
						1		パルスミスアラーム	
					1			バッテリ電圧ゼロ	1
				1				カウントミスアラーム	2
			1					フェイズアラーム	2
		1						バッテリ電圧低下（警告）	1
	1							LED 異常アラーム	
1								別置検出器アラーム	3

注
処置番号の無いものは検出器の故障が考えられます。検出器を交換して下さい。

(処置)

処置 1：バッテリ関係のアラーム

バッテリが接続されているか確認して下さい。バッテリ接続後初回の電源投入時にはバッテリゼロアラームが発生するので、その際には電源を OFF/ON して下さい。再度アラームが発生する場合にはバッテリ電圧を確認して下さい。バッテリ電圧低下アラームが発生する場合には電圧を確認の上で、バッテリを交換して下さい。

処置 2：ノイズが原因で発生する可能性のあるアラーム

間欠的に発生する場合や非常停止解除後に発生する場合は、アラームの原因がノイズである可能性が高いため、ノイズ対策を十分に行って下さい。ノイズ対策後もアラームが発生し続ける場合には検出器を交換して下さい。

処置 3：別置検出器が検出したアラーム

別置検出器が検出したアラームです。検出器の製造元にお問い合わせ下さい。

(1) シリアル通信関係のアラーム

アラーム 4、アラーム 8 から判断します。

アラーム 4			アラーム 8			アラーム内容
DTE	CRC	STB	DTE	CRC	STB	
1						シリアルパルスコーダの通信アラームです。
	1					
		1				
			1			別置シリアルパルスコーダの通信アラームです。
				1		
					1	

処置：シリアル通信が正しく行えていません。ケーブルが正しく接続されている事と断線していない事を確認して下さい。CRC、STB が発生する場合はノイズが原因の可能性があるので、ノイズ対策を行って下さい。電源投入後に必ず発生する場合にはパルスコーダやアンプの制御基板、パルスモジュールの故障が考えられます。

3.3.8 その他のアラーム

（アラーム判別法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
⑤アラーム 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF

OFS	DAL	ABF	アラーム内容	処置
		1	フィードバック不一致アラーム	1
	1		セミフル誤差過大アラーム	2
1			電流オフセット異常アラーム	3

（処置）

処置 1：位置検出器と速度検出器の移動方向が逆向きになった場合に発生します。別置検出器の回転方向を確認して下さい。モータの回転方向と逆になっている場合には以下の処置を行って下さい。

A/B 相検出器の場合：A と $\overline{A}$ の結線を逆にして下さい。

シリアル検出器の場合：別置検出器の信号方向の設定を逆にして下さい。

90B0 系列 G(07)版以降においては、A/B 相検出器の場合でも下記設定によって信号方向を反転することが可能となっています。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1960 (FS15*i*) / No. 2018 (FS16*i*)								RVRSE

RVRSE(#0) 別置検出器の信号方向逆転

0: 別置検出器の信号方向を逆転しません。

1: 別置検出器の信号方向を逆転します。

モータと別置検出器の間に大きなねじれが存在する場合には、急加減速時に発生する事があります。このような場合には検出レベルを変更して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1741 (FS15*i*) / No. 2201 (FS16*i*)							RNLV	

RNLV(#1) フィードバック不一致アラーム検出レベル変更

1: 1000min^{-1} 以上で検出

0: 600 min^{-1} 以上で検出

処置 2：モータ位置と別置検出器の位置との差がセミフル誤差過大レベルより大きくなった時に発生します。デュアル位置フィードバックの変換係数が正しく設定されているか確認して下さい。正しく設定されている場合にはアラームレベルを大きくして下さい。レベル変更後もアラームが発生する場合にはスケールの接続方向を確認して下さい。

No. 2078 (FS0*i*)	**デュアル位置フィードバック変換係数（分子）**

No. 2079 (FS0*i*)	**デュアル位置フィードバック変換係数（分母）**

$$\text{変換係数} = \frac{\left(\begin{array}{l}\text{モータ 1 回転あたりのフィードバック}\\ \text{パルス数（検出単位）}\end{array}\right)}{100\text{ 万}}$$

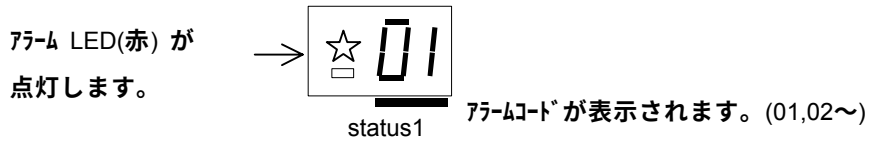
No. 2118 (FS0*i*)	**デュアル位置フィードバック　セミフル誤差レベル**

［設定値］　検出単位。　設定値が 0 の場合には検出されません。

処置 3：電流検出器の電流オフセット量（非常停止中の電流値に相当）が異常に大きくなりました。電源 ON/OFF 後して再度発生する場合には電流検出器の異常と判断されます。SVPM を交換して下さい。

3.4 スピンドル部

アラーム発生時には STATUS 1 表示にアラーム LED(赤) が点灯し、2 桁の 7 セグメント LED にアラームコードが表示されます。



3.4.1 アラームコード 01

モータ内部が規格温度以上になりました。

(1) 切削中に本アラームが表示される場合（モータ温度が高い）
  (a) モータの冷却状態を確認して下さい。
    ① スピンドルモータの冷却ファンが停止していた場合、冷却ファン電源を確認し復旧しなければ交換を行なって下さい。
    ② 液冷モータの場合、冷却系統を確認して下さい。
    ③ スピンドルモータの周囲温度が仕様以上に高い場合は改善を行なって下さい。
  (b) 加工条件を再度確認して下さい。

(2) 軽負荷で本アラームが表示される場合（モータ温度が高い）
  (a) 加減速の頻度が激しい場合
    加減速時の出力分を含めた平均が連続定格以下となる使用条件にして下さい。
  (b) モータ固有パラメータが正しく設定されていません。
    FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。

(3) モータ温度が低い状態でアラームが表示される場合
  (a) スピンドルモータのフィードバックケーブル不良
    フィードバックケーブルを交換して下さい。
  (b) パラメータが正しく設定されていません。
    FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい

FS0*i*	*βi* モータの場合
4134	モータ固有パラメータ

  (b) 制御プリント板の不良
    制御プリント板または SVPM を交換して下さい。
  (c) モータ（内部温度センサ）の不良
    モータを交換して下さい。

3.4.2 アラームコード 02

モータ速度が指令速度から大きく外れました。

(1) モータ加速中に本アラームが表示される場合

(a) 加速減速中時間のパラメータ設定値が適切ではありません
下記のパラメータを実機の加減速時間にマージンを持たせた値を設定して下さい。

FS0*i*	内容
4082	加速減速中時間の設定

(b) 速度検出器の設定パラメータに誤りがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照して正しい値を設定して下さい。

(2) 重切削時に本アラームが表示される場合

(a) 切削負荷がモータの最大出力を超えています
ロードメータ表示を確認して使用条件を見直して下さい。

(b) 誤って出力制限のパラメータが設定されています
下記のパラメータが、機械およびモータの仕様と一致している事を確認して下さい。

FS0*i*	内容
4028	出力制限パターンの設定
4029	出力制限値

(c) モータ固有パラメータが正しく設定されていません
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。

3.4.3 アラームコード 06

温度センサの異常または温度センサのケーブルが断線しています。

(1) モータ固有パラメータが正しく設定されていません
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書(B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。

(2) ケーブルに不良があります
フィードバックケーブルに不良があります。
ケーブルを交換して下さい。

(3) 制御プリント版不良
制御プリント版または SVPM を交換して下さい。

(4) 温度センサに異常があります
モータ（温度センサ）を交換して下さい。

3.4.4 アラームコード 07

モータが最高回転数の 115% (パラメータ標準設定) を超えて回転しました。

(1) 主軸同期時に発生する場合
主軸同期中に片側のモータの励磁(SFR,SRV)をオフして再びオンした場合にこの間に蓄積されたポジションエラーを解消するためスピンドルモータが加速して最高回転数に達してアラームとなる場合があります。
この様なシーケンスとならない様にラダーを修正して下さい。
(2) SVPM の不良
SVPM を交換して下さい。

3.4.5　アラームコード 09

SVPM のヒートシンクの温度が異常に上昇しました。

(1) 切削中に本アラームが表示される場合（ヒートシンク温度は高い）
  (a) ロードメータがアンプの連続定格以下でアラームとなる場合はヒートシンクの冷却状態を確認して下さい。
    ① 冷却ファンの回転を確認し、停止または異常な回転数低下がある場合、冷却ファンを交換して下さい。
    ② 周囲温度が仕様書の規定以上に高い場合は改善を行なって下さい。
  (b) ロードメータがアンプの連続定格以上でアラームとなる場合は使用方法の改善を行なって下さい。
  (c) アンプ背面のヒートシンク部分の汚れが激しい場合はエア等により清掃を行なって下さい。ヒートシンク部分に切削油等が直接かからない様な構造についても検討して下さい。

(2) 軽負荷で本アラームが表示される場合（ヒートシンク温度は高い）
  (a) 加減速の頻度が激しい場合
  加減速時の出力分を含めた平均が連続定格以下となる使用条件にして下さい。
  (b) モータ固有パラメータが正しく設定されていません
  FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。

(3) 制御基板の装着不良
  フェースプレートを確実に押し込んでください。（制御基板とパワー基板を接続しているコネクタが外れた際に、本アラームが表示される可能性があります）

(4) ヒートシンクの温度が低い状態でアラームが表示される場合
  SVPM を交換して下さい。

3.4.6 アラームコード 12

主回路に過大な電流が流れました。
主回路のパワーモジュール(IPM) が異常を検出しました。異常の内容は、過大な電流あるいは過負荷です。

(1) アラームコード 09 相当の内容について確認を行なって下さい。
(2) 制御基板の装着不良
フェースプレートを確実に押し込んでください。（制御基板とパワー基板を接続しているコネクタが外れた際に、本アラームが表示される可能性があります）
(3) 主軸回転指令を入れた直後にアラームが発生した場合
(a) モータ動力線に不良があります
モータ動力線間のショート、地絡について確認し動力線を交換して下さい。
(b) モータに絶縁不良があります
モータが地絡していた場合、交換して下さい。
(c) モータ固有パラメータが正しく設定されていません
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書
(B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。
(d) SVPM が不良です
パワー素子(IPM)が破損している可能性があります。
SVPM を交換して下さい。
(4) 主軸回転中にアラームが発生した場合
(a) パワー素子が破損しています
パワー素子(IPM)が破損している可能性があります。
SVPM を交換して下さい。
アンプの設置条件が満たされていない、又はヒートシンク部の汚れにより冷却が十分に行なわれない場合、パワー素子が破損する可能性があります。
アンプ背面のヒートシンク部分の汚れが激しい場合はエア等により清掃を行なって下さい。ヒートシンク部分に切削油等が直接かからない様な構造についても検討して下さい。
設置条件については FANUC SERVO AMPLIFER αi/βi series 仕様説明書（B-65282JA）を参照して下さい。
(b) モータ固有パラメータが正しく設定されていません
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書
(B-65280JA)を参照してモータ固有パラメータを確認して下さい。
(c) 速度センサ信号の異常
スピンドルセンサの信号波形を確認し、異常がある場合は調整を行うか、検出部を交換してください。
(d) ベルトのスリップ
主軸とモータの間のベルトがスリップしている可能性があります。プーリの清掃、ベルトの張り直しを行って下さい。

3.4.7 アラームコード 15

本アラームは、出力切換制御または主軸切換制御の使用時のみ発生します。
SVPM は、出力切換制御および主軸切換制御に対応しておりません。

(1) アラーム発生時の障害追跡
  (a) 出力切換制御および主軸切換制御は行わないで下さい。
  (b) SVPM が不良です。
    SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.8 アラームコード 18

サムチェックが異常です。

アラーム発生時には SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.9 アラームコード 19, 20

U 相(アラームコード 19), V 相(アラームコード 20)電流検出回路のオフセット電圧が過大です。電源投入時にチェックが行われます。

アラーム発生時は SVPM を交換して下さい。SVPM 制御プリント板を交換した直後に発生した場合は、パワーユニットと SVPM 制御プリント板間のコネクタの差込を確認して下さい。

3.4.10 アラームコード 21

位置センサの極性が正しく設定されていません。

アラーム発生時の障害追跡
  (a) 位置センサの極性のパラメータ（No.4001#4）を確認して下さい。
  (b) 位置センサのフィードバックケーブルの配線を確認して下さい。

3.4.11 アラームコード 24

CNC と SVPM 間のシリアル通信データに異常がありました。(注)

アラーム発生時の障害追跡

(a) CNC-SVPM 間（電気ケーブルで接続）のノイズにより通信データに異常が発生しました
最大配線長に関係する条件を確認して下さい。

(b) 通信ケーブルと動力線との同一結束によるノイズの影響があります
モータへの動力線と同一結束の部分があった場合、別結束として下さい。

(c) ケーブルに不良があります
ケーブル交換を行なって下さい。
光 I/O リンクアダプタを使用している場合、光 I/O リンクアダプタまたは光ケーブルの不良の可能性もあります。

(d) SVPM が不良です
SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

(e) CNC が不良です
シリアルスピンドルに関係するボード又はモジュールを交換して下さい。

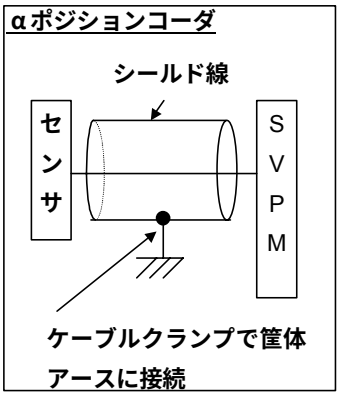
注
CNC の電源切断時にも本アラームが表示されますが、この場合は異常ではありません。

3.4.12　アラームコード 27

αポジションコーダの信号が断線しています。

(1) モータ励磁オフ時にアラームが発生する場合
  (a) パラメータに設定ミスがあります
  FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。
  (b) ケーブルが断線しています
  フィードバックケーブルの接続が正しい場合はケーブルを交換して下さい。
  (c) SVPM が不良です
  SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

(2) ケーブルが動かされた時にアラームが発生する場合
  (a) コネクタの接触不良もしくはケーブル断線があります
  導線が断線している可能性がありますのでケーブル交換を行なって下さい。コネクタ部に切削油が侵入している場合は洗浄を行なって下さい。



(3) モータ回転時にアラームが発生する場合
  (a) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります
  ケーブルのシールド処理を確認して下さい。
  (b) サーボモータおよびスピンドルモータの動力線と同一結束されています。
  センサから SVPM 間のケーブルがサーボモータおよびスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結束として下さい。

3.4.13 アラームコード 29

過大な負荷（標準設定はロードメータ 9.5V 以上）が一定時間（標準設定は 30 秒）連続して印加されました。

(1) 切削中にアラームが発生する場合
ロードメータを確認し、切削条件を検討して下さい。

(2) 停止中にアラームが発生する場合
(a) 主軸がロックされています。
主軸にオリエンテーションを指令、又は極低速の指令を行なった状態で主軸をロックしていないかシーケンスを確認して下さい。

(3) 指令通りに回転せず（極低速で回転）アラームが発生する場合
(a) パラメータの設定に誤りがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。
(b) モータ動力線の相順に誤りがあります
(c) モータのフィードバックケーブルに誤りがあります
A/B 相信号が逆に接続されていないか確認して下さい。
(d) モータのフィードバックケーブルが不良です
モータを手で回して CNC のダイアグノーズ画面のモータ速度、またはスピンドルチェックボードに速度が表示されるか確認して下さい。速度が表示されない場合、ケーブルもしくはスピンドルセンサ（又はモータ）を交換して下さい。

(4) 指令通りに回転せず（全く回転しない）アラームが発生する場合
(a) 動力線の異常があります
モータへの動力線が正しく繋がっている事を確認して下さい。
(b) SVPM が不良です
SVPM を交換して下さい。

3.4.14　アラームコード 31

モータが指令速度で回転できずに停止，または極低速で回転しています。

(1) 極低速で回転しアラームが発生する場合
  (a) パラメータ設定に誤りがあります
    FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書
    (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。
  (b) モータ相順に誤りがあります
    モータ相順が誤っていないか確認して下さい。
  (c) モータのフィードバックケーブルに誤りがあります
    A/B 相信号が逆に接続されていないか確認して下さい。
  (d) モータのフィードバックケーブルが不良です
    モータを手で回して NC のダイアグノーズ画面のモータ速度、またはスピンドルチェックボードに速度が表示されるか確認して下さい。速度が表示されない場合、ケーブルもしくはスピンドルセンサ（又はモータ）を交換して下さい。

(2) 全く回転せずアラームが発生する場合
  (a) 主軸をロックするシーケンスに誤りがあります
    主軸をロックしていないかシーケンスを確認して下さい。
  (b) 動力線に不良があります
    モータへの動力線が正しく繋がっている事を確認して下さい。
  (c) SVPM が不良です
    SVPM を交換して下さい。

3.4.15　アラームコード 32

シリアル通信用 LSI のメモリに異常があります。電源投入時にチェックが行われます。

アラーム発生時は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.16　アラームコード 34

許容範囲外のパラメータデータが設定されました。

アラーム発生時の障害追跡
  スピンドルチェックボードを接続して下さい。
  スピンドルチェックボード上に
  “AL-34”と”F-xxx”が交互に表示され”F-xxx”が許容範囲外のパラメータ番号を示しています。 CNC のパラメータ番号と”F-xxx”の対応については FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書(B-65280JA)を参照して下さい。

3.4.17 アラームコード 36

エラーカウンタがオーバフローしました。

(1) パラメータ設定に誤りがあります
  (a) ギア比のパラメータ設定に誤りがあります
  ギア比データに誤って過度に大きな値が設定されていないか確認して下さい。
  (b) ポジションゲインの設定に誤りがあります
  ギア比データが正しい場合、ポジションゲインの値を上げて下さい。

FS0*i*	内容
4056～4059	主軸とモータのギア比データ
4060～4063	オリエンテーション時ポジションゲイン
4065～4068	サーボモード／主軸同期制御時のポジションゲイン
4069～4072	Cs 輪郭制御時のポジションゲイン

(2) シーケンスの誤り
  (a) 位置制御モードにおいてモータ励磁をオフ（SFR/SRV をオフ）していないか確認して下さい。

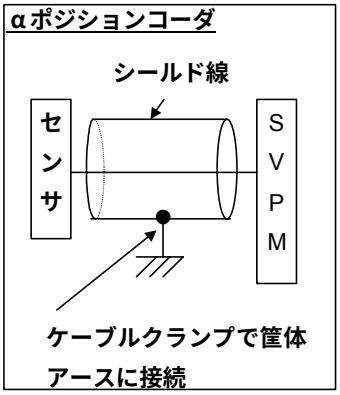
3.4.18 アラームコード 37

非常停止信号入力後, モータが減速せずに加速しました。非常停止信号入力後, 加速減速中時間（パラメータ初期設定 10 秒）を経過してもモータ励磁が切れない（減速が完了しない）場合も発生します。

アラーム発生時の障害追跡
  (a) 速度検出器のパラメータ設定に誤りがあります
  FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書
  (B-65280JA)の 1 項を参照して正しい値を設定して下さい。
  (b) 加速減速中時間のパラメータ設定値が適切ではありません
  パラメータ設定値と実際の減速時間を確認し、実際の減速時間にマージンを持たせた値を設定して下さい。

FS0*i*	内容
4082	加速減速中時間の設定

3.4.19 アラームコード 41



αポジションコーダの１回転信号の発生場所に誤りがあります。

アラーム発生時の障害追跡

(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) αポジションコーダが不良です
ポジションコーダのＺ信号を観測して１回転毎に信号が発生しない場合ポジションコーダを交換して下さい。

(c) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります
ケーブルのシールド処理を確認して下さい。

(d) サーボモータまたはスピンドルモータの動力線と同一結束されています。
センサから SVPM 間のケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結束として下さい。

(e) SVPM が不良です
SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.20 アラームコード 42

αポジションコーダの１回転信号が発生しません。

アラーム発生時の障害追跡

(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) αポジションコーダが不良です。
スピンドルチェックボード上のチェックピン PSD を観測して 1 回転毎に信号が発生しない場合、接続ケーブル、ポジションコーダを交換して下さい。

(c) SVPM が不良です
SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.21 アラームコード 46

ネジ切り動作時に位置検出器の１回転信号が正しく検出されませんでした。

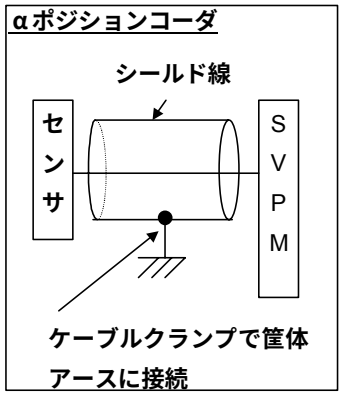
本アラームの障害追跡についてはアラームコード 41 を参照して下さい

3.4.22 アラームコード 47

αポジションコーダ信号のパルスカウント値に異常があります。

ポジションコーダの A,B 相は主軸 1 回転当たり 4096p/rev の帰還パルス数があります。SVPM ではポジションコーダ相当の A,B 相のパルスのカウント数を 1 回転信号が発生する毎にチェックしており、規定範囲から外れるとアラームが発生します。

(1) ケーブルが動かされた時（主軸移動等）にアラームが発生する場合
導線が切断している可能性がありますので交換を行なって下さい。コネクタ部に切削油が侵入している場合は洗浄を行なって下さい。



(2) その他の場合の障害追跡
(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。
(b) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります
ケーブルのシールド処理を確認して下さい。
(c) サーボモータまたはスピンドルモータの動力線と同一結束されています
センサから SVPM 間のケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結束として下さい。
(d) SVPM が不良です
SVPM 又は SPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.23 アラームコード 50

主軸同期制御時の内部計算処理が許容値を超えました。

アラーム発生時の障害追跡
(a) ギア比のパラメータ設定不良
ギア比データに誤って過度に大きな値が設定されていないか確認して下さい。
(b) ポジションゲインの設定限界
ギア比データが正しい場合、主軸同期時のポジションゲインの値を下げて下さい。

FS0*i*	内容
4056～4059	主軸とモータのギア比データ
4065～4068	サーボモード／主軸同期制御時のポジションゲイン

3.4.24　アラームコード 52, 53

CNC との通信データにおいて同期信号(ITP)が停止しました。

アラーム発生時の障害追跡

(a) SVPM の不良
SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

(b) CNC の不良
シリアルスピンドルに関係するボード又はモジュールを交換して下さい。

3.4.25　アラームコード 54

モータに大きい電流が長時間流れたことを検出します。

本アラームの障害追跡についてはアラームコード 29 の項を参照して下さい

3.4.26　アラームコード 73

モータセンサの信号が断線しています。

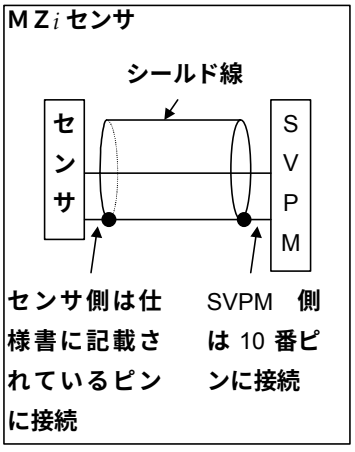
(1) モータ励磁オフ時にアラームが発生する場合

(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) ケーブルが断線しています
ケーブルを交換して下さい。

(c) センサに調整不良があります
センサ信号の調整を行なって下さい。調整が不可能な場合・信号が観測されない場合は接続ケーブルおよびセンサを交換して下さい。

(d) SVPM が不良です
SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。



(2) ケーブルが動かされた時（主軸移動等）にアラームが発生する場合
導線が切断している可能性がありますので交換を行なって下さい。コネクタ部に切削油が侵入している場合は洗浄を行なって下さい。

(3) モータ回転時にアラームが発生する場合

(a) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります
ケーブルのシールド処理を確認して下さい。

(b) サーボモータまたはスピンドルモータの動力線と同一結束されています
センサから SVPM 間のケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結束として下さい。

3.4.27 アラームコード 75

制御プログラム転送処理で異常を検出しました。

アラーム発生時の障害追跡

(a) SVPM が不良です。

SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.28 アラームコード 79

制御プログラム初期化処理で異常を検出しました。

アラーム発生時の障害追跡

(a) SVPM が不良です。

SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.29　アラームコード 81

モータセンサの 1 回転信号の発生場所に誤りがあります。

(1) 外部 1 回転信号を使用している場合

(a) パラメータに誤りがあります

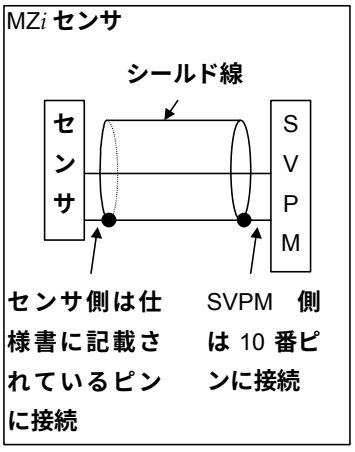
ギア比データが機械の仕様と一致している事を確認して下さい。

FS0*i*	内容
4171 4173	**モータセンサと主軸間の任意ギア比分母**
4172 4174	**モータセンサと主軸間の任意ギア比分子**

(b) 主軸とモータ間のスリップ

主軸とモータ間に滑りがない事を確認して下さい。外部 1 回転信号は V ベルト結合には適用できません。

(2) その他の場合の障害追跡



(a) パラメータに設定ミスがあります

FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/β*i* series パラメータ説明書 (B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) センサの調整不良(MZ*i* センサ)があります

センサ信号の調整を行なって下さい。調整が不可能な場合・信号が観測されない場合は接続ケーブルおよびセンサを交換して下さい。

(c) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります

ケーブルのシールド処理を確認して下さい。

(d) サーボモータまたはスピンドルモータの動力線と同一結束されています

センサから SVPM 間のケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結束として下さい。

(e) SVPM が不良です

SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.30 アラームコード 82

モータセンサの 1 回転信号が発生しません。

アラーム発生時の障害追跡

(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書(B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) センサの調整不良(MZi センサ)があります
センサ信号の調整を行なって下さい。調整が不可能な場合・信号が観測されない場合は接続ケーブルおよびセンサを交換して下さい。

(c) 外部 1 回転信号が不良です
スピンドルチェックボード上のチェックピン EXTSC1 を観測して 1 回転毎に信号が発生しない場合、接続ケーブル、近接スイッチを交換して下さい。

(d) SVPM が不良です
SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

3.4.31 アラームコード 83

SPM では A,B 相のパルスのカウント数を 1 回転信号が発生する毎にチェックしており、規定範囲から外れるとアラームが発生します。

(1) ケーブルが動かされた時（主軸移動等）にアラームが発生する場合
導線が切断している可能性がありますので交換を行なって下さい。コネクタ部に切削油が侵入している場合は洗浄を行なって下さい。

(2) その他の場合の障害追跡

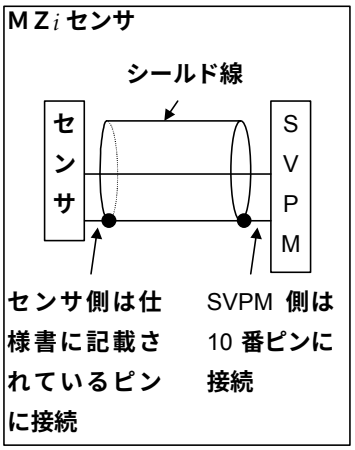
(a) パラメータに設定ミスがあります
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series パラメータ説明書(B-65280JA)を参照してセンサ設定のパラメータを確認して下さい。

(b) センサの調整不良（MZi センサ）があります
センサ信号の調整を行なって下さい。調整が不可能な場合・信号が観測されない場合は接続ケーブルおよびセンサを交換して下さい。

(c) センサと SVPM 間のケーブルのシールド処理に問題があります
ケーブルのシールド処理を確認して下さい。

(d) サーボモータまたはスピンドルモータの動力線と同一結束されています
センサから SPM 間のケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束されている場合、別結として下さい。

(d) SVPM が不良です
SVPM 又は SVPM 制御プリント板を交換して下さい。



3.4.32 アラームコード 84

主軸センサの信号が断線しています。
本アラームの障害追跡についてはアラームコード 73 の項目を参照して下さい

3.4.33 アラームコード 85

主軸センサの１回転信号の発生場所に誤りがあります。
本アラームの障害追跡についてはアラームコード 81 の項目を参照して下さい

3.4.34 アラームコード 86

主軸センサの１回転信号が発生しません。
本アラームの障害追跡についてはアラームコード 82 の項目を参照して下さい

3.4.35 アラームコード 87

主軸センサの信号に異常があります。
本アラームの障害追跡についてはアラームコード 83 の項目を参照して下さい

3.4.36 アラームコード A, A1,A2

制御プログラムが動作していません。
制御プログラムの処理に異常を検出しました。

(1) スピンドルアンプの電源投入時に本アラームが表示される場合
  (a) ソフトウェアの仕様違い
  (b) プリント板の不良
    SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

(2) モータ励磁中にアラームとなる場合
  (a) ノイズによる影響
    グラウンド関係の配線をチェックして下さい。
    スピンドルセンサの信号ケーブルがサーボモータまたはスピンドルモータへの動力線と同一結束となっている場合は別結束にして下さい。

3.4.37 アラームコード C0,C1,C2

CNC とスピンドルアンプモジュール間のシリアル通信データに異常がありました。

アラーム発生時の障害追跡

(a) SVPM が不良です
SVPM または SVPM 制御プリント板を交換して下さい。

(b) CNC が不良です
シリアルスピンドルに関係するボード又はモジュールを交換して下さい。

3.4.38　アラームコード 35

ポジションコーダから計算したモータ速度とスピンドルソフトで推定したモータ速度の間に大きな違いがあります。

(1) 回転指令を入力した時にアラームが発生した場合

(a) ポジションコーダの設定パラメータの誤り

ポジションコーダと主軸の回転方向および主軸とモータの回転方向の関係のビットを正しく入力してください。

FS0*i*	内容
4000#0	主軸とスピンドルモータの回転方向
4001#4	主軸センサ（ポジションコーダ）の取付方向

(b) ギア比のパラメータ設定不良

ギア比データに誤った値が設定されていないか確認してください。本値を基にしてポジションコーダからモータ速度への換算を行いますので、必ず正しい値を設定してください。

FS0*i*	内容
4056~4059	主軸とモータのギア比データ

(c) クラッチ／ギア信号の誤り

実際のギア選択状態に対応してクラッチ／ギア信号(CTH1A, CTH2A)が正しく入力されていることを確認してください。

	16*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主軸	G070					CTH1A	CTH2A		

(d) 主軸とスピンドルモータ間のベルトの滑り

主軸とスピンドルモータ間のベルトが滑らない様に調整して下さい。

(2) 切削時にアラームが発生した場合

負荷が過大となってモータ速度が低下しています。

切削条件の見直しを行なって下さい。

4 ヒューズ、プリント板等の交換方法

> ⚠ **警告**
> **ヒューズ、プリント板を交換する時は、充電中表示ＬＥＤ（赤）が消灯していることを必ず確認して下さい。**

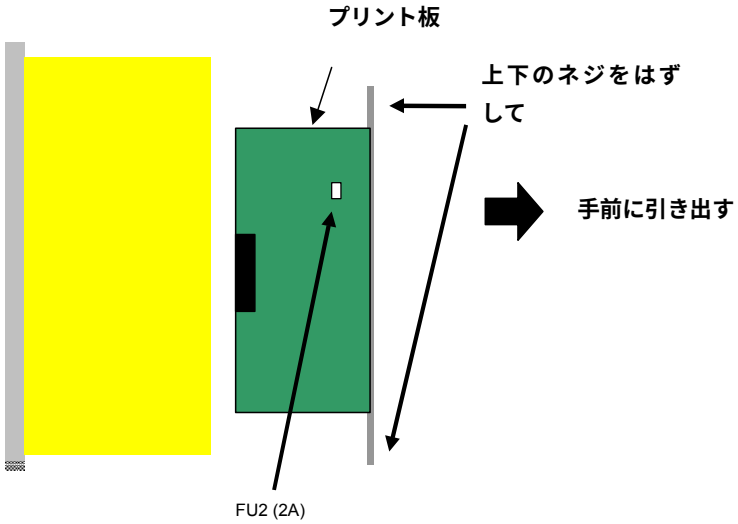
SVPM のヒューズ、プリント板等を交換する場合は、次ページの表を参照して手順の参照先を確認の上行って下さい。

注

1 **ヒューズが断線した場合，**SVPM **に接続されている他の機器（センサ等）の電源短絡による原因が考えられます。**
他の機器に異常はないか確認の上，交換して下さい。
原因が除去されていない場合には，再びヒューズが断線する可能性が高いです。
2 **ヒューズは** FANUC **から供給するもの以外は使用しないで下さい。**
3 **ヒューズはプリント板上の表示と現品に捺印されている表示を照合して定格を間違えない様にして下さい。**

4.1 ヒューズ，プリント板の交換方法

SVPM は，サーボアンプ正面からプリント板を抜き差しすることができます。



ヒューズ仕様

記号	図番
FU1	A60L-0001-0290/LM32C

ヒューズ交換の際には、仕様を間違えない様ご注意下さい。
ヒューズは確実にヒューズソケットに挿入して下さい。

プリント板交換の際には、上下のネジを確実にしめて下さい。
コネクタの接触不良により思わぬ不具合が発生する可能性が生じます。

Ⅴ．モータの保守

1 サーボモータの保守

一般にβ*is* シリーズサーボモータは、摩耗部分がないので、DC サーボモータのようなブラシ交換等の定期的保守の必要はありません。
しかし、サーボモータ本来の性能を、良好な状態で末長くお使用頂くため、また故障を未然に防止するために、定期的な点検保守を推奨致します。特に、サーボモータには精密な検出器がついていますので、誤った操作や輸送・組付中の損傷等が、故障あるいは事故を引き起こす原因となります。下記の項目をご参照の上、定期的な検査をされることをご推奨致します。

1.1　サーボモータの受け入れと保管

サーボモータが納入されましたら、次の項目を確認して下さい。

・仕様通りのモータですか？　（モデル・シャフト・検出器仕様）
・輸送による損傷はありませんか？

弊社サーボモータは厳密な検査を受けて出荷されますので、受け入れ時点での検査は原則として不要です。
モータは原則として戸内に保管して下さい。保存温度は－20℃～60℃です。特に次のような場所での保管は避けて下さい。

・極端に湿度が高く結露がおこりやすい場所
・温度変化の激しい場所
・常に振動のある場所　（軸受けに損傷を与えることがあります。）
・ゴミ、ホコリの多い場所

1.2 サーボモータの日常点検

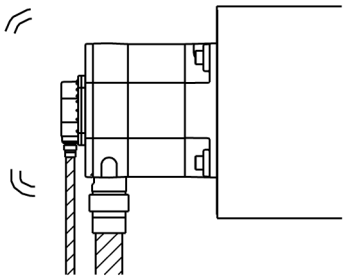
運転前もしくは定期的(週または月 1 回程度)に下記の点検をお勧め致します。

(1) 振動・音の点検

下記状態において、異常振動がないかを手で、異常な音がしないかを耳で確かめて下さい。

・停止時
・低速走行中
・加速・減速時

異常が感じられる場合には、お手数ですが、弊社サービス部門までご連絡下さい。

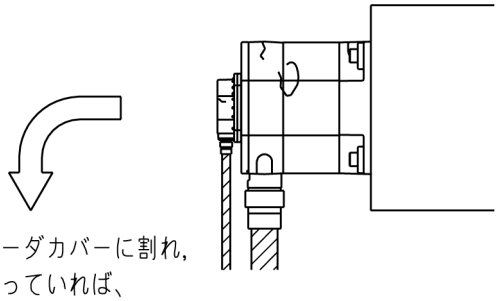


(2) 外部損傷の点検

パルスコーダカバー(赤いプラスチック部)の割れ、モータ表面(黒色塗装部)に傷・ヒビ等ありませんか?

パルスコーダカバーの割れがある場合には、交換して下さい。交換手順は 1.4 節パルスコーダの交換をご参照下さい。なお、交換作業に際し、不明な点等がございましたら、弊社サービス部門までお問い合わせ下さい。

また、モータ表面の傷・ヒビ等は状況に応じてユーザ殿にて穴埋め下さい。塗装の剥がれた部分は、乾燥後、ポリウレタン等の機械塗装用塗料にて部分塗装(もしくは全面塗装)されることをお勧め致します。



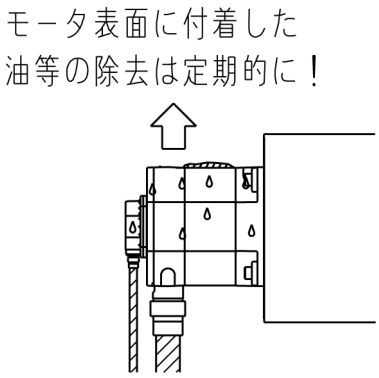
パルスコーダカバーに割れ,
ヒビが入っていれば、
すぐパルスコーダ交換!

(3) 汚れの点検

モータ表面やネジ部の凹み等に油・切削液等が付着・溜まっていませんか？

表面に付着した油や切削液は定期的に拭き取って下さい。化学反応で塗装膜が侵され、障害の原因につながる可能性があります。

また、状況により、モータまで流れてくる経路の調査をお願い致します。

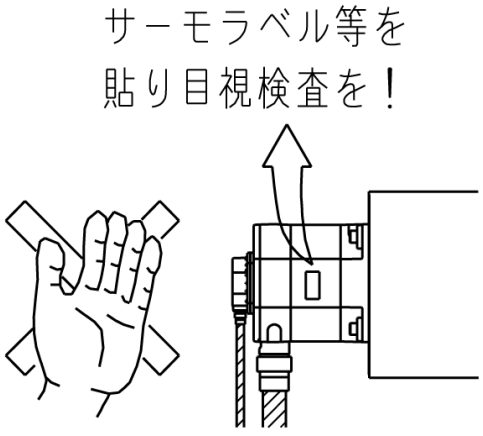


(4) 発熱状態の点検

通常運転中、モータは過度に熱くなっていませんか？

モータ表面にサーモラベル等を貼り、通常の運転サイクルにて過度の発熱状態になっていないか、目で点検下さい。

注意：運転条件によってはモータ表面温度が 80℃を越える場合もありますので、手で触らないで下さい。



1.3 サーボモータの定期点検

少なくとも 1 年定期で下記の点検をされることをご推奨致します。

(1) トルク指令（TCMD）波形・速度指令（VCMD）波形の観察

正常時の電圧波形をオシロスコープで測定しておき、定期点検時の波形と比較して下さい。

波形は負荷の状態・送り速度等の条件により違いますので、常に同じ条件で比較されることをお勧め致します。（原点復帰時の早送り・低速送り波形で比較する、等）

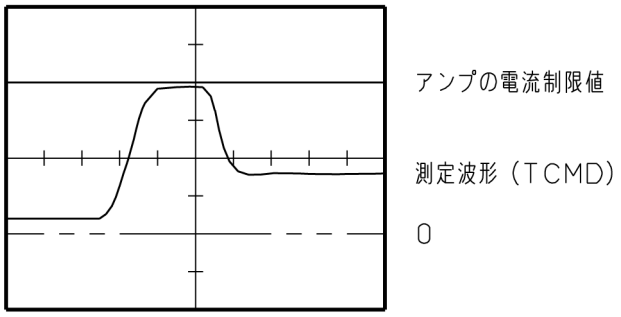
測定方法は FANUC AC SERVO MOTOR αis/αi/βis series パラメータ説明書 (B-65270JA)
サーボチェックボードの使用方法についての項を参照下さい。

(2) 波形診断

測定した波形に異常がないか、下記項目についてチェックして下さい。

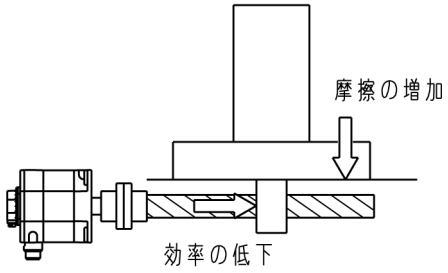
① 早送り加減速時、ピーク電流がアンプの電流制限値を越えていませんか？（TCMD）

アンプの電流制限値は表 1 の通りです。アンプの電流制限値の電流が流れている時には、4.44Ｖを示します（各モデル共通）。



⇨以前は制限電流値内で加減速できていたのに？
（加減速トルクは十分足りていたのに？）
この場合、下記の原因が考えられます。
・機械系の負荷条件が変化した。
（経年変化で摩擦が変わったり、機械効率が下がり、重くなった。）

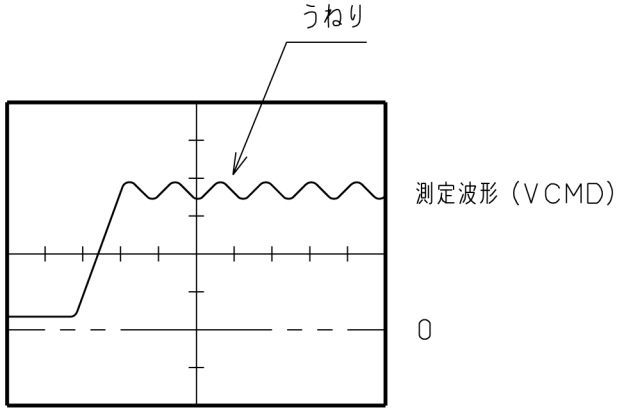
・モータの異常



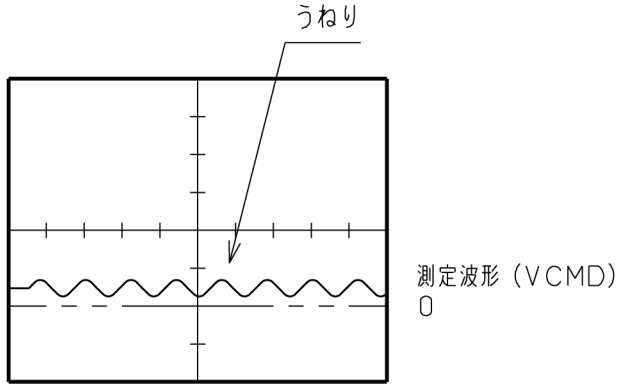
[表 1]

モデル名	電流値
β0.2/5000*i*s, β0.3/5000*i*s	4Ap
β0.4/5000*i*s, β0.5/5000*i*s, β1/5000*i*s, β2/4000*i*s, β4/4000*i*s, β8/3000*i*s	20Ap
β12/3000*i*s, β22/2000*i*s	40Ap

② 一定速送り時に波形がうねっていませんか？（VCMD）



③ 停止時の波形がうねっていませんか（ばたついていませんか）？
(VCMD)



上記①～③の項目について、異常がある場合には、お手数ですが、弊社サービス部門までお問い合わせ下さい。

(3) 巻線抵抗、絶縁抵抗測定

巻線抵抗、絶縁抵抗の測定を行ってください。
ただし、過度の検査(耐圧試験など)は巻線を傷めることがありますのでご注意ください。巻線抵抗値に関しては、FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series 仕様説明書(B-65302JA)を参照いただくか、又は弊社までお問い合わせください。絶縁抵抗値は下記別表を参照ください。

モータの絶縁抵抗の測定

メガオーム計(DC500V)を用いて、巻線～フレーム間の絶縁抵抗を測定し、以下の判定に従ってください。

絶縁抵抗値	判定
100MΩ以上	良好。
10～100MΩ	劣化が始まっています。性能上の問題はありませんが、定期的に点検を行ってください。
1～10MΩ	劣化が進んでおり、特に注意が必要です。定期的に点検を行ってください。
1MΩ未満	不良。モータを交換してください。

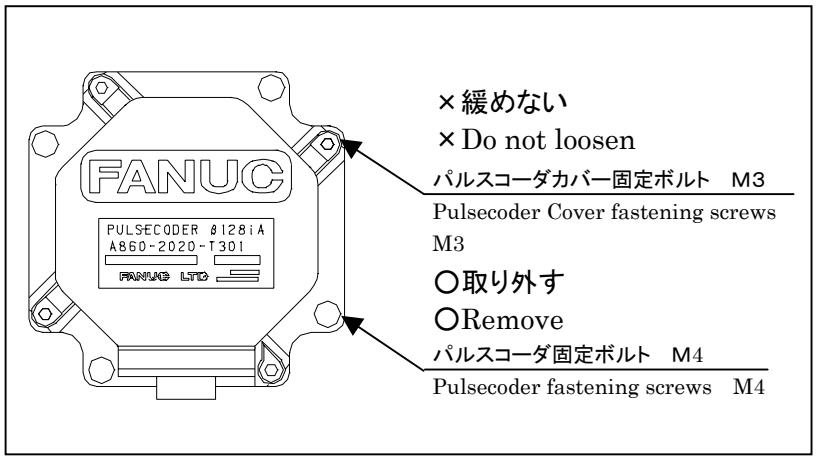
注

絶縁抵抗値が短期間に急激に低下した場合、外部からの切削液等の浸入が考えられます。防滴環境を再度確認して下さい
(FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series **仕様説明書**
(B-65302JA) **Ⅰ**-2.1 **サーボモータの使用環境を参照して下さい**)**。**

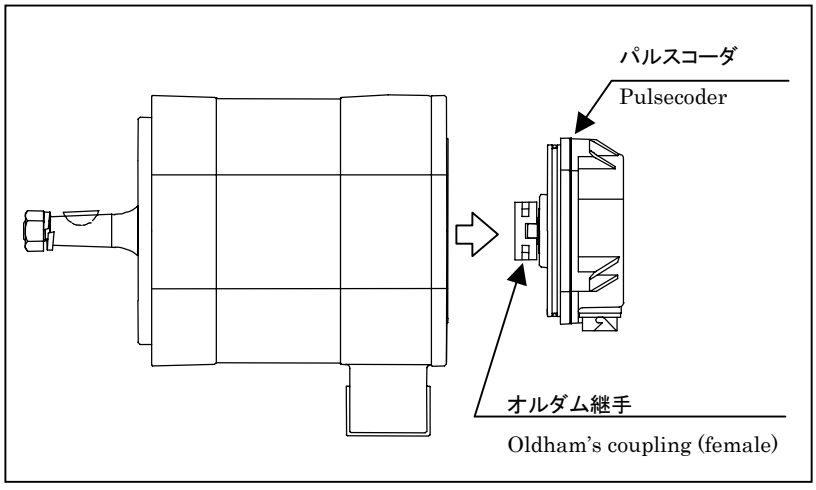
1.4 パルスコーダの交換

パルスコーダの不具合による現場での復旧を想定して、パルスコーダの交換方法について説明致します。
交換作業にあたりまして、パルスコーダ及びモータは精密機器ですので、ｼｮｯｸを与えないよう取り扱って下さい。また、切粉やｺﾞﾐが付着しないように注意して下さい。

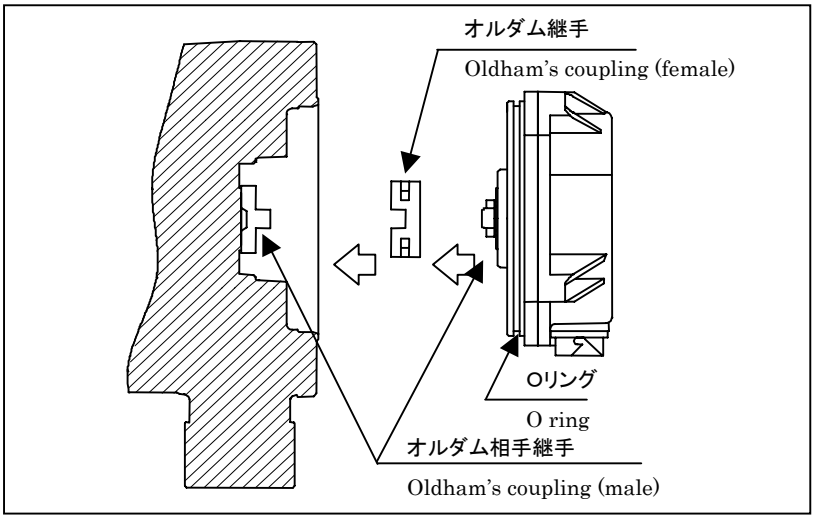
① パルスコーダを固定している M4 六角穴付きボルト 4 本を取り外します。
パルスコーダカバーを止めている M3 ボルトは緩める必要はありません。



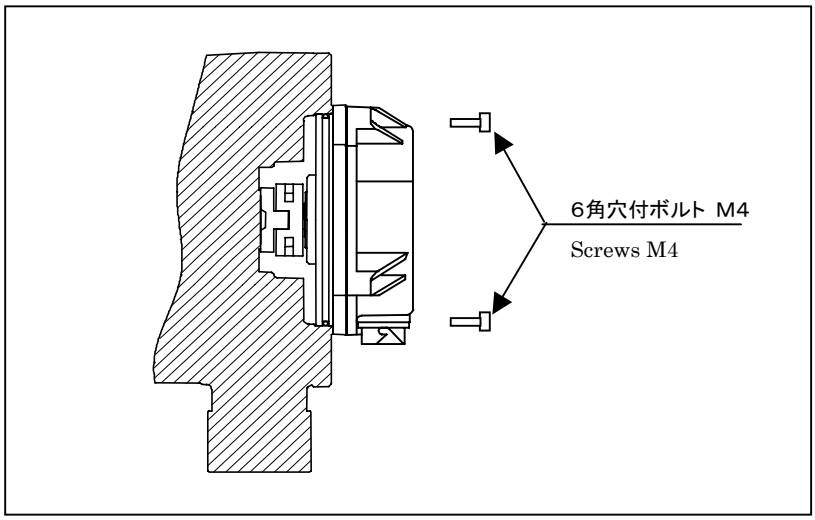
② パルスコーダ、オルダム継手を取り外します。



③ 新しいパルスコーダ、新しいオルダム継手をモータにｾｯﾄします。オルダム相手継手とオルダム継手の向きを合せ、歯を噛み合わせて下さい。Oリングがモータのインローとパルスコーダのインローの間におさまるまでパルスコーダを押し込んでください。その際、パルスコーダに装着しているOリングがかみこまないようご注意ください。



④ M4 六角穴付きボルト 4 本でパルスコーダを固定して下さい。



1.5 交換部品の仕様番号

保守用手配仕様番号を記載します。

(1) パルスコーダ手配仕様
A860-2020-T301: β 128*i*A

(2) オルダム継手
A290-0501-V535

2 スピンドルモータの保守

2.1 保守点検

モータを長期にわたり、高性能、高信頼性を保つためには下記の保守点検が必要です。

(1) 目視による点検

> ⚠ **注意**
> **保守点検時には感電事故や巻き込み事故のないよう十分に注意願います。特に処置時には、必ずすべての電源が遮断されていることを確認願います。**

点検項目	状況	処置	
異常音 異常振動	過去に無かった異常音、異常振動がある。 最高回転数でのモータの振動加速度が 0.5G を超えている。	下記の項目を確認後、必要な処置を行って下さい。 基礎、据え付け 直結の芯出し精度 モータ軸受の異常音 （下記「モータ軸受」を参照） 減速機やベルトの振動、音 アンプの異音 ファンモータの異常 （下記「ファンモータ」を参照）	
冷却風通路	冷却風通路に粉塵や油が付着している。	ステータ風穴やファンモータの清掃を定期的に行ってください。	
モータ表面	モータ表面に切削液が付着している。	・清掃を行う。 ・多量の切削液がかかる場合は、カバーを設ける等の対策を行って下さい。	
ファンモータ	回転していない。	ファンモータが手で回る場合	ファンモータ交換
		ファンモータが手で回らない場合	異物を取り除く。またはネジで取付け直す。 上記処置でも異常音がする場合はファンモータ交換。
	異常音がする。	異物を取り除く。またはネジで取付け直す。 上記処置でも異常音がする場合はファンモータ交換。	
モータ軸受	モータの軸受から異常音がする。	軸受交換、芯出し精度、ラジアル荷重の確認。 軸受交換の場合、弊社にご照会ください。	
端子箱内部の状況	端子箱内に切削液が浸入している	端子箱蓋、及びコンジットのパッキンの点検を行う。 端子箱に多量の切削液がかかっている場合は、カバーを設ける等の対策を行ってください。	
	端子台のネジが緩んでいる	・ネジを増し締めする。 ・モータ回転時に異常な振動が無いか確認する。	

(2) 巻線－フレーム間の絶縁の確認

メガオーム計を用い、DC500V での絶縁抵抗を測定してください。
測定結果から、以下に従って絶縁の良否を判断してください。

１００MΩ以上　　：良好
１０～１００MΩ　：劣化が始まっています。性能上の問題はありませんが、
　　定期的なチェックを行ってください。
１～１０MΩ　　：劣化が進んでおり、特に注意が必要です。
　　定期的なチェックを行ってください。
１MΩ未満　　：不良。モータを交換してください。

注
1 **絶縁抵抗測定の際には、アンプとの配線を外した状態で行ってください。**
接続したままの状態で絶縁抵抗を測定し場合、アンプが破損する恐れがあります。
2 **絶縁抵抗測定時に、モータに電圧をかけた状態を保持したままにしておくと、かえってモータの絶縁を劣化させてしまう恐れがあります。**
絶縁抵抗の測定は必要最小限の時間で行ってください。

2.2 保守部品

(1) 端子箱図番

モデル	端子箱組立	端子箱用蓋
β3/10000*i*、β6/10000*i*	A290-1404-T400	A290-0853-V410
β8/8000*i*、β12/7000*i*	A290-1406-T400	A290-0854-V410

(2) ファンモータ部品

モデル	ファンカバー(*)	ファンモータ	排気方向
β3/10000*i*、β6/10000*i*	A290-1404-T500	A90L-0001-0514/R	後方
	A290-1404-T501	A90L-0001-0514/F	前方
β8/8000*i*、β12/7000*i*	A290-1406-T500	A90L-0001-0515/R	後方
	A290-1406-T501	A90L-0001-0515/**F**	前方

2.3 許容ラジアル荷重

(1) βi シリーズ

モータ出力軸は下表の許容ラジアル荷重以下にてご使用ください。

モデル	許容ラジアル荷重	
	出力軸端	出力軸中央
β3/10000*i*	882N (90kgf)	999N (102kgf)
β6/10000*i*	1470N (150kgf)	1607N (164kgf)
β8/8000*i*	1960N (200kgf)	2205N (225kgf)
β12/7000*i*	2940N (300kgf)	3371N (344kgf)

注

1 **ベルトを使用される場合は、上記許容値を超えないようにテンション調整を行ってください。許容値を超える場合、長期的な信頼性を確保するため、機械側でサポートベアリングをご検討下さい。（許容値を超えると、異常音が発生する場合もあります。）**

2 **ベルトテンションの中心が出力軸端より外へ出る場合、許容荷重は出力軸先端での値より小さくなります。**

3 **ハスバ歯車にてスラスト方向に荷重がかかりますと、軸がスラスト方向に動きますので、原則としてスラスト荷重はかけないようにご使用下さい。**

索引

<M>

M*i* センサ、MZ*i* センサ、BZ*i* センサ 92

<N>

NC 画面に VRDY オフアラームが表示される場合 17, 112

<S>

Series 15*i* の場合 35
Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i*, Power Mate *i* の場合 36
STATUS1 アラームコード ０４ 136
STATUS1 アラームコード １１ 136
STATUS1 アラームコード ３０ 134
STATUS1 アラームコード ３３ 135
STATUS1 アラームコード ５１ 135
STATUS1 アラームコード ５８ 134
STATUS1 アラームコード ５９ 134
STATUS1 アラームコード ｂ１ 135
STATUS1 表示について 84
STATUS2 アラームコード － 134, 135, 136
STATUS2 アラームコード 2 138
STATUS2 アラームコード 5 138
STATUS2 アラームコード 6 138
STATUS2 アラームコード 8. , 9. , A 139
STATUS2 アラームコード b , c , d 140
STATUS2 アラームコード P 138
STATUS2 アラームコード U 141
STATUS2 表示の確認 111
STATUS 表示 LED が点灯していない場合の確認 82
STATUS 表示が 85
SVPM 概略 78
SVPM コンバータ部 80
SVPM サーボ部 111
SVPM スピンドル部 84
SVPM の定期点検について 123
SVPM の定期保守 116

<あ>

アブソリュートパルスコーダ用バッテリ 22, 117
アラームコード 01 151
アラームコード 02 152
アラームコード 06 153
アラームコード 07 153
アラームコード 09 154
アラームコード 12 155
アラームコード 15 156
アラームコード 18 156
アラームコード 21 156
アラームコード 24 157
アラームコード 27 158
アラームコード 29 159
アラームコード 31 160
アラームコード 32 160
アラームコード 34 160
アラームコード 35 170
アラームコード 36 161
アラームコード 37 161
アラームコード 41 162
アラームコード 42 162
アラームコード 46 162
アラームコード 47 163
アラームコード 5 39
アラームコード 50 163
アラームコード 54 164
アラームコード 66 165
アラームコード 73 164
アラームコード 75 165
アラームコード 81 166
アラームコード 82 167
アラームコード 83 167
アラームコード 84 168
アラームコード 85 168
アラームコード 86 168
アラームコード 87 168
アラームコード A, A1,A2 168
アラームコード C0,C1,C2 169
アラームコード 19, 20 156
アラームコード 52, 53 164
アラーム表示とその内容 34, 128
安全にご使用いただくために s-1

<い>

インバータ FSSB 通信異常 44
インバータ ＩＰＭアラーム 41
インバータ ＩＰＭアラーム（ＯＨ） 42
インバータ 内部冷却ファン停止 40

インバータ 放熱器冷却ファン停止..... 41
インバータ モータ電流異常 43

<お>

オーバシュートまたはハンチングする場合..... 87
オーバヒートアラーム 50, 146
主な構成要素 7, 71

<か>

外部ファンモータ 63
各アドレスの内容と初期値について (SVPM)..... 98
確認手順 15
過負荷アラーム（ソフトサーマル、OVC） 48, 144
観測データの設定方法 97
観測方法 96

<き>

許容ラジアル荷重 189

<け>

警告、注意、注について s-2

<こ>

交換部品の仕様番号 184
構成..... 4, 5, 68, 69
コネクタおよび STATUS 表示 LED の配置..... 78
コンバータ ＤＣリンク部過電圧..... 39
コンバータ ＤＣリンク部低電圧..... 39
コンバータ 制御電源低電圧 40

<さ>

サーボ、スピンドル共通部 134
サーボアラーム 35, 36
サーボアラーム 129
サーボアンプの定期点検について..... 29
サーボアンプの定期保守 21
サーボアンプモジュール 7, 15, 38
サーボガイドで観測できるスピンドルデータ一覧108
サーボガイドによるデータ観測..... 108
サーボソフト 45, 142
サーボ調整画面 45, 142
サーボパラメータ設定不正アラーム..... 50, 146
サーボ部..... 137
サーボモータの受け入れと保管..... 176
サーボモータの定期点検 179
サーボモータの日常点検 177
サーボモータの保守 175

<し>

試運転時における警告および注意.....s-12
主軸制御信号、主軸状態信号について..... 109
主要特性..... 96
障害追跡および処置 31, 125
初期設定（スイッチ、ダミーコネクタ） 12
状態エラー表示機能 89
指令通りの回転数にならない場合..... 86
診断画面 47, 143

<す>

据付け時における警告および注意.....s-8
スピンドルアラーム 131
スピンドルチェックボード..... 93
スピンドルチェックボード仕様図番..... 93
スピンドルチェックボードによるデータ観測方法. 96
スピンドルチェックボードによるパラメータ
確認方法..... 107
スピンドル内部データ出力方式動作原理説明..... 99
スピンドル部 151
スピンドルモータの保守..... 185

<せ>

切削力が低下する・加減速時間が長い場合..... 88

<そ>

その他のアラーム 54, 149

<た>

立上げ時の手順 (概要)..... 9, 73
立上げ時のトラブルシューティング..... 85
立上げ手順..... 8, 72, 79

<ち>

チェック端子出力信号 94
チェックボードの接続 93

<つ>

追跡および処置 37, 133

<て>

データ観測例 106, 110
データ番号一覧表 103
電源電圧と容量の確認 10, 74
電源の接続..... 10, 74
電磁接触器が ON しない場合の確認 83

<と>

動作確認方法 14, 77

<な>

内部ファンモータの場合 SVM1-40*i*, SVM1-80*i* 62
内部ファンモータの場合 SVM1-4*i*, SVM1-20*i* 61

<は>

パラメータの確認方法 107
パラメータの初期設定 13, 76
パルスコーダ、別置シリアル検出器関係の
アラーム 51, 147
パルスコーダの交換 182

<ひ>

非切削時に主軸が振動し騒音が発生する場合 87
ヒューズ，プリント板の交換方法 57, 172
ヒューズ、プリント板等の交換方法 56, 171
ヒューズ実装位置 60

<ふ>

ファンモータの交換方法 61
フィードバック信号波形の確認 91
フィードバック断線アラーム 49, 145
プリント板のチェック端子 80
プリント板図番 59

<ほ>

保護アースの接続 11, 75
保守時における警告および注意 s-14
保守点検 186
保守部品 188

<も>

モータが回転しない場合 86
モータ電流値を観測する方法 18, 113

<ろ>

漏洩電流と漏電しゃ断器の選定 11, 75

<β>

β*i* SVPM 71

説 明 書 改 版 履 歴

FANUC AC SERVO MOTOR βis series, AC SPINDLE MOTOR βi series, SERVO AMPLIFIER βi series 保守説明書 (B-65325JA)

01	平成 15 年 9 月	＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿			
版	**年月**	**変更内容**	**版**	**年月**	**変更内容**